



# ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

## ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ  
ΤΗ, 13 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1981

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ  
92

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟΝ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 316

Περὶ καθορισμοῦ τῶν ὁρολογίων καὶ ἀναλυτικῶν προγραμμάτων τῶν Δημοσίων Λυκείων Δοκίμων Ἀξιωματικῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ/Μηχανικῶν.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Ἐχόντες ὑπ' ὄψει :

α) Τὰς διατάξεις τῶν ἄρθρων 8 παραγ. 3, ἐδάφ. 8, 11 παραγ. 1 καὶ 49 παραγ. 1 καὶ 3 τοῦ Ν.576/77 «περὶ ὀργάνωσης καὶ διοικήσεως τῆς Μέσης καὶ Ἀνωτέρας Τεχνικῆς καὶ Ἐπαγγελματικῆς Ἐκπαίδευσεως».

β) Τὴν κατὰ τὸ ἄρθρον 2 τοῦ Ν.186/75 γνώμην τοῦ Κέντρου Ἐκπαιδευτικῶν Μελετῶν καὶ Ἐπιμορφώσεως (Κ.Ε.Μ.Ε.), ἐκφρασθεῖσαν διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 29/19.5.80 πράξεώς του.

γ) Τὴν ὑπ' ἀριθ. 1134/80 γνώμην τοῦ Συμβουλίου Ἐπικρατείας, προτάσει τῶν Ὑπουργῶν Ἑθνικῆς Παιδείας καὶ Θρησκευμάτων καὶ Ἐμπορικῆς Ναυτιλίας, ἀπεφασίζομεν :

Ἄρθρον 1.

Τὰ ὁρολόγια καὶ ἀναλυτικὰ προγράμματα τῶν Δημοσίων Λυκείων Δοκίμων Ἀξιωματικῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ/Μηχανικῶν, καθορίζονται ὡς εἰς τὰ συνημμένα εἰς τὸ παρὸν Παραρτήματα.

Ἄρθρον 2.

Ἡ ἐφαρμογὴ τῶν ἐν τῷ προηγουμένῳ ἄρθρῳ προγραμμάτων ἄρχεται ἀπὸ τοῦ ἐκπαιδευτικοῦ ἔτους 1980-1981.

Εἰς τὸν Ὑπουργὸν Ἐμπορικῆς Ναυτιλίας, ἀνατίθεται τὴν δημοσίευσιν καὶ ἐκτέλεσιν τοῦ παρόντος διατάγματος.

Ἐν Ἀθῆναις τῇ 11 Μαρτίου 1981

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ  
**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Γ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ**

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΑΛΙΑΔΟΥΡΟΣ**

ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ  
**ΙΩΑΝΝΗΣ ΦΙΚΙΩΡΗΣ**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'.

## ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

## ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΑΓΚΕΙΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ/ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Α/Α Μάθημα	ΤΑΞΗ Α' ΤΑΞΗ Β' ΤΑΞΗ Γ'					
	Έξάμηνα					
	A	B	A	B	A	B
	Ώρες ανά εβδομάδα					
1. Θρησκευτικά	2	2	—	—	—	—
2. Έλληνικά	5	5	4	4	3	3
3. Στοιχεία Δημ. Όργ. Πολιτεύματος	—	—	—	—	1	1
4. Ιστορία	2	2	1	1	1	1
5. Άγγλικά	3	3	3	3	3	3
6. Μαθηματικά	6	6	4	4	2	2
7. Φυσική	4	4	—	—	—	—
8. Χημεία	2	2	—	—	—	—
9. Φυσική Άγωγή—Άθλητισμός	2	2	2	2	1	1
10. Μεταλλογνωσία	—	—	1	1	—	—
11. Σχέδιο	2	2	3	3	—	—
12. Τεχνική Μηχανική	—	—	4	4	—	—
13. Έφ. Θερμοδυναμική	—	—	3	3	2	2
14. Άτμολέβητες	—	—	—	—	2	2
15. Άτμομηχανές	—	—	1	1	3	3
16. Μ.Ε.Κ.	—	—	2	2	4	4
17. Άεριοστρόβιλοι	—	—	—	—	2	2
18. Ήλεκτροτεχνία	2	2	2	2	2	2
19. Βοηθητικά Μηχάνηματα και Δίκτυα Σκάφους	—	—	1	1	2	2
20. Ψυκτικές και Κλιματιστικές Έγκαταστάσεις	—	—	—	—	1	1
21. Ήλεκτρονικά	—	—	—	—	2	2
22. Ναυπηγία	—	—	1	1	—	—
23. Αυτόματισμοί	—	—	—	—	1	1
24. Καύσιμα—Λιπαντικά	—	—	—	—	1	1
25. Ναυτιλιακές Γνώσεις	1	1	—	—	—	—
26. Πρακτική Έκπαίδευση	7	7	6	6	5	5
Σύνολο ανά εβδομάδα:	38	38	38	38	38	38

## ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

Μαθηματικά	—	—	3	3	4	4
Φυσική	—	—	2	2	2	2
Χημεία	—	—	2	2	2	2

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΛΥΚΕΙΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ  
ΝΑΥΤΙΚΟΥ/ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Βαθμίδα 'Εκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Θρησκευτικά  
Διδάσκεται στην τάξη : Α'.

'Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερήσια Δημόσια Τεχνικά και 'Επαγγελματικά Λύκεια του 'Υπουργείου 'Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Βαθμίδα 'Εκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : 'Ελληνικά  
Διδάσκεται στις τάξεις : Α', Β' και Γ'.

'Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερήσια Δημόσια Τεχνικά και 'Επαγγελματικά Λύκεια του 'Υπουργείου 'Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Βαθμίδα 'Εκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Στοιχεία Δημοκρατικής 'Οργάνωσης Πολιτείας  
Διδάσκεται στην τάξη : Γ'.

'Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερήσια Δημόσια Τεχνικά και 'Επαγγελματικά Λύκεια του 'Υπουργείου 'Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Βαθμίδα 'Εκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : 'Ιστορία  
Διδάσκεται στις τάξεις : Α', Β' και Γ'.

'Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερήσια Δημόσια Τεχνικά και 'Επαγγελματικά Λύκεια του 'Υπουργείου 'Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και συμπληρωματικά θέματα ναυτικής ιστορίας.

Βαθμίδα 'Εκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : 'Αγγλικά  
Διδάσκεται στις τάξεις : Α', Β' και Γ'

## ΤΑΞΗ Α'.

## ΓΕΝΙΚΑ :

Σκοπός του μαθήματος των 'Αγγλικών είναι να μπορέσουν τελικά οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα τεχνικά έγχειρίδια και τα έγχειρίδια οδηγίων της εργασίας τους τα οποία στη διεθνή Ναυτιλία είναι γραμμένα στην 'Αγγλική, να μπορέσουν να συνεννοηθούν με ξένους τεχνικούς για μηχανικά προβλήματα του σκάφους, να αναφέρουν στον εργοδότη τους, να μετεκπαιδευθούν σε άλλοδαπές Σχολές αλλά και να επικοινωνήσουν γενικότερα με τους ανθρώπους του έξωτερικού. 'Επομένως οι στόχοι του μαθήματος πρέπει να είναι τρεις : Κατανόηση του γραπτού λόγου, γραπτή χρησιμοποίηση, προφορική επικοινωνία.

'Από τα ανωτέρω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ύλη πρέπει να καλύπτει την εκμάθηση, μέχρι εκεί που επιτρέπουν τα χρονικά περιθώρια, της γλώσσας γενικά και της τεχνικής ορολογίας ειδικά.

## ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ

Ρήμα (Verb). Βοηθητικά (ειδικά) ρήματα is, are, do, does, can. Κλίση και χρήση. Κοινά Ρήματα : Κλίση και χρήση 'Ενεστώτα άπλου και διαρκείας - Μέλλοντα με «goint to». Προστακτική (καταφατική).

'Επιρρήματα (Adverbs). 'Ολίγα μόνον τροπικά, τοπικά, χρονικά.

Το 'Αρθρο (Article). Διάκριση όριστικού και άορίστου. Το Ουσιαστικό (Noun). 'Ενικός - Πληθυντικός όμαλών και άνωμάτων. Διάκριση άριθμησίμων - μη άριθμησίμων. Κύρια όνόματα.

Προθέσεις (Prepositions). Βασικές τοπικές και μερικές που συντάσσονται ιδιωματικά με ρήματα (π.χ. look at). 'Αντωνυμίες (Pronouns). Προσωπικές ('Ονομαστική - Αιτιατική), Κτητικές (μόνον τα επίθετα), 'Ερωτηματικές, Δεικτικές.

Γενική Κτητική (Saxon Possessive). Γενική με άπόστροφο για έμφυχα.

'Επίθετα (Adjectives). 'Επίθετα και αντίθετα, ειδικά επίθετα Some-Any.

'Ορθογραφία. 'Από γνωστά κείμενα.

Λεξιλόγιο (Vocabulary). Το θέμα θά καλύπτεται από κατάλληλα εκπαιδευτικά έγχειρίδια.

Ρήματα όπως στο Α' έξάμηνο και επιπλέον βοηθητικά have, has, had. Was, were, did, could, may, might, shall should, will, would, need, κοινά ρήματα στην άρνητική Προστακτική. 'Αόριστο άπλο και διαρκείας, Μέλλοντα άπλο, Παρακείμενο άπλο, 'Υπερσυντέλικο άπλο.

Προθέσεις. Τοπικές, Χρονικές, κατευθύνσεως κ.λπ. Προθέσεις που συντάσσονται με ρήματα ή ειδικές φράσεις.

'Αντωνυμίες. Κτητικές, αυτοπαθείς και αναφορικές και τότε παραλείπονται.

'Επίθετα. Every και no, none κ.λπ. Βαθμοί των επίθετων και παραθετικά όμαλά και άνώμαλα. Κύρια επίθετα.

'Επιρρήματα. Τροπικά, Τοπικά, Χρονικά, Συχνότητας, Ποσοτικά, 'Ερωτηματικά, 'Αναφορικά.

Εύθης και πλάγιος Λόγος.

'Ετεροπροσωπεία και ταύτοπροσωπεία.

'Υποθετικός Λόγος 1ου είδους.

'Εκφραση πιθανότητας και αντίθετο αυτής.

'Αριθμοί τακτικοί και άπόλυτοι.

'Ορθογραφία. 'Από γνωστά κείμενα.

Μήνες, έποχές, ήμερες, ώρα, ημερομηνίες κ.λπ.

Λεξιλόγιο. Χρήση κατάλληλου έγχειριδίου με έμφαση σε θέματα και λέξεις σχετικά με τη θάλασσα, τα πλοία, τα λιμάνια, τα κηθήκοντα του μηχανικού.

## ΤΑΞΗ Β'.

Συντακτικό. Τα έξι (6) μέρη της άπλης προτάσεως. 'Εμμεσο και άμμεσο άντικείμενο.

Γραμματική. 'Όπως στην τάξη Α' και επί πλέον :

'Επιφωνηματικές Προτάσεις (Exclamatory Forms).

'Ασκήσεις έρωτήσεων - άπκνήσεων. Γραπτές και προφορικές, σύνθεση.

Παθητική Φωνή. Κατασκευή των τύπων του ρήματος. Χρήση. μετατροπή ένεργητικής σε παθητική και αντίστροφα.

Ρήματα. Μέλλον διαρκείας, 'Υπερσυντέλικος άπλος, Γερούνδιο, ειδικό ρήμα Ought to.

'Υποθετικός Λόγος 1ου είδους.

Προθέσεις. Ρήματα συντασσόμενα με προθέσεις (Phrasal Verbs). Ρήματα ακολουθούμενα από προθέσεις, μονολεκτικές προθέσεις, άντικείμενα προθέσεων.

'Ορθογραφία. 'Από γνωστά κείμενα.

'Ιδιωματισμοί. Ειδικές έκφράσεις με ή χωρίς προθέσεις.

Λεξιλόγιο. Λέξεις που συγγέονται ή κακοχρησιμοποιούνται εξαιτίας κακής συσχετίσεως με τα 'Ελληνικά. 'Εμπλουτισμός γενικού λεξιλογίου (κείμενα από κατάλληλο έγχειρίδιο).

Ειδικό και Τεχνικό Λεξιλόγιο. Μετάφραση από τεχνικά κείμενα ταξινομημένα κατά θέματα άπαραίτητα για τους μηχανικούς και κατά το δυνατό διαβαθμισμένα από πλευράς δυσκολίας. Πρέπει να συνοδεύονται από κατάλληλες ασκήσεις και λεξικό.

Συντακτικό. Σύνθετες προτάσεις από δύο ή περισσότερες κύριες προτάσεις.

Σύνθεση Προτάσεων - Δημιουργία Παράγραφου.

Γραμματική. 'Όπως ανωτέρω και επί πλέον :

Ρήματα. 'Ιδιωματικός 'Αόριστος με used to, τετελεσμένος Μέλλον, make-do, could-was, able to.

Υποθετικοί Λόγοι 1ου και 2ου είδους.  
Σύνδεσμοι απαραίτητοι στη σύνδεση κυρίων προτάσεων.  
Στίξη. Γενικά και τα εισχωγικά ειδικότερα.  
Εξάσκηση μαθητών από ειδικό βιβλίο ή μαγνητοταινίες στην ακουστική κατανόηση, ερώτηση-απάντηση, όμιλία.

### ΤΑΞΗ Γ'.

Γραμματική. Όπως στις τάξεις Α' και Β' και επί πλέον :  
Ρήματα. Παρακείμενος και υπερσυντέλικος Διαρκείας.  
Ιδιωματικός Αόριστος με Would, Τετελεσμένος Μέλλον διαρκείας.

Αρθρα. Χρήση και παράλειψη, εξαιρέσεις κλπ.  
Προθέσεις. Περιφραστικές, προθέσεις που ακολουθούν επίθετα και ουσιαστικά.

Υποθετικός Λόγος 3ου είδους. Ώς και 1ου και 2ου.  
Ειδικές Χρήσεις του ρήματος Have ως και των ρημάτων Say-Tell.

Ορθογραφία. Επιλογή από γνωστά και άγνωστα κρίμενα.

Συντακτικό. Προτάσεις σύνθετες από κύριες και δευτερεύουσες.

Σύνδεσμοι. Απαραίτητοι στη σύνδεση κυρίων με δευτερεύουσες προτάσεις.

Επιστολογραφία. Επιστολή, άνοιγμα, κλείσιμο και κύριο κείμενο.

Λεξιλόγιο. Όπως στη Β' τάξη, εμπλουτισμός.

Σύνθεση Προτάσεων - Δημιουργία Παραγράφου.

Εξάσκηση μαθητών : Όπως στη Β' τάξη.

Έκθεση από 100 έως 150 λέξεις.

Αναφορά προς Αρχιμηχανικό Έταιρείας.

Μετάφραση από Τεχνικά έγχειρίδια, περιοδικά κλπ.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Μαθηματικά  
Διδάσκεται στις τάξεις : Α', Β', και Γ'.

Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερησια Δημόσια Τεχνικά και Έπαγγελματικά Λύκεια του Υπουργείου Έθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Φυσική  
Διδάσκεται στην τάξη : Α'.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φυσικά μεγέθη και μέτρηση αυτών. Διάκριση των φυσικών μεγεθών σε μονόμετρα και ανυσματικά. Στοιχειώδεις πράξεις επί των ανυσμάτων, θεμελιώδεις και παράγωγοι μονάδες. Συστήματα μονάδων. Διαστάσεις των φυσικών μεγεθών.

### 1. ΜΗΧΑΝΙΚΗ.

Α'. Κινηματική. Κίνηση. Βαθμοί ελευθερίας. Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Η ταχύτητα σαν ανυσματικό μέγεθος. Ανισοταχής ευθύγραμμη κίνηση. Επιτάχυνση. Ευθύγραμμη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση. Ομαλή κυκλική κίνηση (γραμμική και γωνιακή ταχύτητα, περίοδος, συχνότητα, σχέση μεταξύ τους, κεντρομόλος επιτάχυνση).

Β'. Στατική. Δυνάμεις. Αξίωμα της δράσεως και αντιδράσεως. Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων. Ισορροπία δυνάμεων (που εξασκούνται σε υλικό σημείο). Ροπή δυνάμεως ως προς το σημείο και ως προς άξονα. Θεώρημα των ροπών. Σύνθεση όμοεπιπέδων δυνάμεων. Ζεύγος δυνάμεων. Ισορροπία δυνάμεων (που εξασκούνται σε στερεό σώμα).

Γ'. Δυναμική. Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής. Μονάδες μάζας και δυνάμεως. Κεντρομόλος δύναμη και εφαρμογές. Όρμη και ώθηση δυνάμεως. Στροφομή. Μεταβολή της μάζας μετά της ταχύτητας (Einstein).

Δ'. Βαρύτητα. Νόμος του Νεύτωνα. Βάρος. Κέντρο βάρους. Ειδικό βάρος. Πυκνότητα. Ελεύθερη πτώση. Κίνηση σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο. Βολές.

Ε'. Έργο - Ισχύς - Ενέργεια. Έργο - Ισχύς. Μονάδες έργου και ισχύος. Ενέργεια. Θεώρημα της διατηρήσεως της μηχανικής ενέργειας. Απλές μηχανές (κεκλιμένο επίπεδο, τροχαλίες, μοχλός κλπ.). Συντελεστής απόδοσης μιᾶς μηχανής. Κινητική ενέργεια στρεφόμενου σώματος. Ροπή αδρανείας. Σύστημα σωμάτων. Αρχή διατηρήσεως της όρμης.

ΣΤ'. Ταλαντώσεις. Αρμονική ταλάντωση. Αναλυτική διατύπωση της αρμονικής ταλάντωσης. Απαραίτητη συνθήκη για την παραγωγή της. Ιδιοπερίοδος. Ιδιοσυχνότητα. Μαθηματικό έγκρεμés. Αμείωτη και φθίνουσα ταλάντωση. Εξαναγκασμένη ταλάντωση. Συνεζυγμένες ταλαντώσεις. Σύνθεση άρμον. ταλαντώσεων της αὐτῆς διεύθυνσεως. Σύνθεση άρμον. ταλαντώσεων καθέτων μεταξύ τους (περιληπτικά).

Ζ'. Τριβή. Γενικά περί τριβής. Τριβή ολισθήσεως και νόμοι αὐτῆς. Στατική τριβή. Τριβή κυλίσεως.

Η'. Υδροστατική. Πίεση - μονάδες. Υδροστατική πίεση. Θεμελιώδης νόμος της Υδροστατικής. Ελεύθερη επιφάνεια ισορροπούντων υγρών. Αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. Αρχή του Αρχιμήδη. Αρχή του Pascal.

Θ'. Αεροστατική. Αρχή του Pascal και αρχή του Αρχιμήδη. Ατμοσφαιρική πίεση. Πείραμα Torricelli.

### 2. ΚΥΜΑΤΙΚΗ - ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ.

Κύματα. Εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Μήκος κυμάτων. Συμβολή κυμάτων.

Γενικά περί ήχων. Διάδοση ήχου - ταχύτητα ήχου. Ίπέρηχοι.

### 3. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ.

Α'. Θερμοκρασία : Θερμοκρασία και μέτρηση αὐτῆς - Θερμόμετρα. Θερμομετρικές κλίμακες.

Β'. Θερμική Διαστολή : Γραμμική διαστολή στερεών. Κυβική διαστολή στερεών. Διαστολή υγρών. Διαστολή αερίων.

Γ'. Θερμιδομετρία : Θερμότητα. Ειδική Θερμότητα. Θεμελιώδης νόμος της Θερμιδομετρίας - Θερμοχωρητικότητα - Θερμιδόμετρα.

### 4. ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Α'. Στατικός Ηλεκτρισμός : Μόρια. Άτομα. Συστατικά του ατόμου - Φύση των ηλεκτρικών φαινομένων. Δομή των ατόμων - Ιόντα. Ελεύθερα ηλεκτρόνια - Άγωγοι και μονωτές. Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο - Δυναμικές γραμμές. Ηλεκτρίση εξ επαγωγής. Η έννοια του Δυναμικού - Διαφορά δυναμικού. Μονάδες τάσεως. Χωρητικότητα άγωγού - Πυκνωτές - Συνδεσμολογία πυκνωτών.

Β'. Ηλεκτρικό Ρεύμα : Ηλεκτρικό ρεύμα. Ένταση ήλ. ρεύματος. Αποτέλεσμα του ήλ. ρεύματος. Νόμος του OHM. Αντίσταση άγωγού. Μονάδες. Μέτρηση τάσεων και εντάσεων. Ροστάτες. Συνδεσμολογία αντίστασεων. Πτώση τάσεως. Ηλεκτρεγερτική δύναμη - Γενίκευση του νόμου του OHM. Ενέργεια και ισχύς του ήλ. ρεύματος - Μονάδες. Φαινόμενο Joule. Κανόνες Kirehhooff.

Γ'. Ηλεκτρόλυση - Ηλεκτρικά Στοιχεία : Ηλεκτρολύτες - Θεωρία του Arrhenius. Ηλεκτρόλυση - Νόμος Faraday. Ηλεκτρικά στοιχεία - Συνδεσμολογία ήλ. στοιχείων - Συσσωρευτές.

Δ'. Μαγνητισμός - Ηλεκτρομαγνητισμός : Μαγνητικό πεδίο. Ένταση μαγν. πεδίου. Νόμος του Coulomb - Προέλευση των μαγν. πεδίων. Νόμος των Biot - Savart - Μορφές μαγν. πεδίων - Μαγνητικό πεδίο της Γής - Νόμος του Laplace και εφαρμογές αὐτοῦ.

Ε'. Η ὕλη μέσα σε μαγνητικό πεδίο : Μαγνητική επαγωγή. Ένταση μαγνητικής επαγωγής - Μαγνητική διαπερατότητα. Παραμαγνητικά, διαμαγνητικά, σιδηρο-

Μαγνητικά υλικά - Μαγνήτιση - Μαγνητική ροή. Μαγνητική θωράκιση. Ήλεκτρομαγνήτες.

ΣΤ' Έπαγωγή: Νόμος της έπαγωγής - Κανόνας του Lenz. Ρεύματα Foucault - Αυτεπαγωγή - Αποτελέσματα αυτεπαγωγής.

## 5. ΟΠΤΙΚΗ

Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός και αποτελέσματα αυτής (Σκιές, έκλειψεις, σκοτεινός θάλαμος). Ταχύτητα του φωτός. Ανάκλαση του φωτός και νόμοι αυτής. Ανάκλαση σε επίπεδα κοίλα και κυρτά σφαιρικά κάτοπτρα.

Διάθλαση του φωτός και νόμοι αυτής. Όλική ανάκλαση. Διάθλαση διά πρισμάτων. Διάθλαση διά φακών.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Χημεία  
Διδάσκεται στην Τάξη : Α'.

Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερησια Δημόσια Τεχνικά και Έπαγγελματικά Λύκεια του Έπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Φυσική Αγωγή - Αθλητισμός  
Διδάσκεται στις Τάξεις : Α', Β' και Γ'.

Εφαρμόζεται το αναλυτικό πρόγραμμα που ισχύει κάθε φορά για τα ήμερησια Δημόσια Τεχνικά και Έπαγγελματικά Λύκεια του Έπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Επίφαση δίνεται στην κολύμβηση και τον ναυταθλητισμό.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Μεταλλογνωσία  
Διδάσκεται στην Τάξη : Β'.

## ΓΕΝΙΚΑ

Με το μάθημα επιδιώκεται να αποκτήσουν οι μαθητές γνώσεις περί των μετάλλων και των κραμάτων, της παραγωγής τους, των βασικών μηχανικών ιδιοτήτων τους, της επιδράσεως διαφόρων παραγόντων (θερμοκρασία, προσμίξεις κλπ.) στις ιδιότητές τους καθώς επίσης και τις δυνατότητες επεξεργασίας και χρησιμοποίησής τους.

## ΓΛΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΜΕΤΑΛΛΑ

Εισαγωγή - Όρισμοί - Περί μεταλλουργίας εν γένει - Ιδιότητες των μετάλλων (φυσικές, χημικές κλπ.) - Κρυσταλλικό πλέγμα και κρυσταλλική δομή των μετάλλων.

### 2. ΚΡΑΜΑΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ

Εισαγωγή - Όρισμοί - Διαίρεση - Παραγωγή σιδήρου - Είδη σιδήρων - Το κράμα σιδήρου - Άνθρακα - Στερεοποίηση κραμάτων σιδήρου - σεμεντίτου - Το διάγραμμα Roseboom. Μελέτη τούτου και ταξινόμηση των άνθρακωδων χαλύβων και χυτοσιδήρων.

### 3. ΧΑΛΥΒΕΣ ΚΑΙ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ.

Χάλυβες - Γενικά - Συμβολισμοί χαλύβων - Χάλυβες κατασκευών - Κοινοί χάλυβες - Νικελιοχοι, νικελιοχρωμιοχοι, χρωμιοχοι, μαγγανοπυριτιούχοι - χρωμιομολυβδαίνιοχοι - χρωμιοβαναδιούχοι. Χάλυβες άποκοπής θείου ή μολύβδου (αυτόματοι). Χάλυβες άντοχής σε φθορά και τριβή. Χάλυβες άντοχής σε ύψηλες θερμοκρασίες και διάβρωση. Χάλυβες ένανθρακώσεως ή έναζωτώσεως. Χρήση χαλύβων.

Χυτοσίδηρος. Γενικά - Λευκός και φαιός χυτοσίδηρος. Μαλακτοποιημένος χυτοσίδηρος - Χυτοσίδηρος σφηνοειδούς γραφίτου - Ειδικοί χυτοσίδηροι - Χρήση αυτών.

### 4. ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑΤΑ

Χάλκος - Κράματα του χαλκού (ορείχαλκοι και κρατερώματα). Αργίλλιο - Κράματα του αργιλίου (έλαφρά κράματα). Μαγνήσιο - Κράματα μαγνησίου - Ψευδάργυρος - Κράματα ψευδαργύρου - Κασσίτερος - Κράματα κασσιτέρου - Μόλυβδος - Κράματα μολύβδου - Αντιτριβικά κράματα (τυπικά αντιτριβικά κράματα ως το λευκό μέταλλο και το κρατέρωμα). Κράματα τριβέων άκριβείας - Νικέλιο - Κράματα Νικελίου - Τιτάνιο - Κράματα τιτανίου.

### 5. ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ

Πλαστικά υλικά χρησιμοποιούμενα στην κατασκευή του πλοίου και στην προστατευτική επένδυση των τοιχωμάτων.

Πλαστικά έδρανα, σωλήνες, άντλίες και αντίστοιχοι καυονισμοί νηογνωμόνων. Συντήρηση πλαστικών.

### 6. ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Διάβρωση (χημική και μηχανική) και τρόποι προστασίας - Ήλεκτροχημική σειρά μετάλλων - Ήλεκτρολυτική διάβρωση - Καθοδική προστασία.

### 7. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Δοκιμασία έρλκυσμού - Δοκιμασία κρούσεως - Δοκιμασία κλίμψους - Δοκιμασία σκληρότητας. Έλεγχος στεγανότητας, σκληρότητας και μέσα έλέγχου (δι' ακτίνων Χ, ήλεκτρομαγνητικών κυμάτων, υπερηχητικών κυμάτων κλπ.).

### 8. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σημασία και στοιχειώδης θεωρία των θερμικών κατεργασιών - Ανόπτηση (κοινή, άνακρυσταλλωτική, άποκαταστάσεως, άποτατική).

Βαφή (βάθος βαφής, τάσεις εκ βαφής, τοπική βαφή με καμινευτήρα ή ήλεκτρική αντίσταση). Επαναφορά - Επιδιόρθωση - Αναγέννηση - Κατεργασίες επιφανειακής σκληρόνσεως - Ένανθράκωση (διά στερεών ουσιών, υγρών, αερίων). Απαιτούμενες θερμικές κατεργασίες μετά την ένανθράκωση - Έναζώτωση - Ένανθρακωζώτωση - Έναργιλώση - Έγχρωμώση - Έμψευδαργύρωση.

### 9. ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ

Επιμεταλλώσεις με έμβάπτιση - Ήλεκτρολυτικές επιμεταλλώσεις (έπιψευδαργύρωση, έπικαδμώση, έπικασσιτέρωση, έπιχάλκωση, έπινικέλωση, έπιχρωμώση). Γενικάς.

10. Γενικά, είδη συγκολλήσεων.

11. Τα Μέταλλα και ή συγκολλητικότητά τους. Χάλυβας, Χυτοσίδηρος, Κρατέρωμα, Ορείχαλκος, Άλουμίνιο και κράματα αυτών - Μόλυβδος, Λοιπά μέταλλα (Εύγενή μέταλλα - Νικέλιο - Μονέλ - Μαγνήσιο - Νεάργυρος).

12. Έτερογενείς Συγκολλήσεις.

Μαλακές συγκολλήσεις και τεχνική αυτών.

Σκληρές συγκολλήσεις και τεχνική αυτών.

13. Αυτόγενείς συγκολλήσεις - Οξυγονοκολλήσεις - Γενικά, χρησιμοποιούμενα άέρια, συσκευές και έργαλεία, χαρακτηριστικά φλόγας, είδη και τεχνική οξυγονοκολλήσεων, έλαττώματα οξυγονοκολλήσεων, κίνδυνοι και μέτρα άσφαλείας κατά τις οξυγονοκολλήσεις.

14. Ήλεκτροσυγκολλήσεις τόξου.

Ήλεκτρικό τόξο. Μηχανές ήλεκτροσυγκολλήσεως, ήλεκτρόδια, είδη ραφών, προετοιμασία άκρων, έλαττώματα ήλεκτροσυγκολλήσεων τόξου, κίνδυνοι, μέτρα άσφαλείας.

15. Ήλεκτροσυγκολλήσεις άντιστάσεως.

Γενικά, ήλεκτροσυγκόλληση άντιστάσεως κατά σημεία ραφής άκρων.

16. Άλλες μέθοδοι συγκολλήσεως.

Καμινοσυγκολλήσεις. Συγκόλληση με θερμίτη, με ύδρογόνο, με άδρανές άέρια, με διοξείδιο του άνθρακα, με έπαγωγικό ρεύμα.

17. Συγκόλληση χυτοσιδήρου.

18. Κοπή μετάλλων.

Κοπή μετάλλων με φλόγα οξυγόνου - άσετυλίνης, με έμφύσηση κόνεως σιδήρου, δι' ήλεκτρικού τόξου, ήλεκτρική οξυγονοκοπή. Κοπή μετάλλων υπό το νερό.

## 19. Έλεγχος συγκολλήσεων.

Έλεγχος με καταστροφή τής ραφής (δοκιμές έφελκου-  
μοῦ, κάμψεως, κρούσεως. Μεταλλουργικοί έλεγχοι).

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Σχέδιο  
Διδάσκεται Στις Τάξεις : Α' και Β'.

## ΤΑΞΗ Α'.

## ΓΕΝΙΚΑ

Το μάθημα έχει δύο στόχους : (1) Νά μάθει στους  
μαθητές τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούν, πρόχειρα  
άλλα σωστά, νά άπεικονίζουν ένα εξάρτημα μηχανής ή  
ένα δίκτυο ή μία λεπτομέρεια μηχανήματος και, κυρίως,  
(2) νά τους καταστήσει ικανούς νά διαβάσουν ένα σχέδιο  
(κατασκευαστικό ή λειτουργικό ή σχέδιο δικτύου ή έγκα-  
ταστάσεως).

Γιά την πραγματοποίηση των στόχων αυτών το μάθημα  
περιλαμβάνει θεωρητική ανάπτυξη των βασικών άρχών  
σχεδιάσεως και, κυρίως, πρακτική εξάσκηση. Η πρακτική  
εξάσκηση συνίσταται στη σχεδίαση άπ' τον ίδιο το μαθητή  
ένος αριθμού εξαρτημάτων, δικτύων, εγκαταστάσεων.

Συνιστάται ή έκτέλεση περιορισμένου αριθμού σχεδίων,  
πού όμως θα έκτελούνται άποκλειστικά άπό το μαθητή με  
μόνη τη βοήθεια του καθηγητή.

## ΓΙΑΝ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τι είναι το σχέδιο και τι το μηχανολογικό σχέδιο.  
Έλικα, όργανα και έργαλεία σχεδιάσεως' χρήση αυτών.  
Είδη σχεδίων (πρωτότυπα, αντίγραφα, σχέδια υπό κλίμακα).  
Τυποποιημένα μεγέθη σχεδίων. Συστήματα σχεδιάσεως  
(Μετρικό, Άγγλοσαζωνικό). Διάταξη όψεων σε όρθη προ-  
βολή. Σκαριφήματα.

2. Τι είναι τομή, ή ήμιτομή και ή χρήση τους στο μηχανολογικό σχέδιο. Σκαριφήματα στερεών σωμάτων, κοίλων και μή, σε τομή.

3. Σχεδιαστικές συντομεύσεις. Κατακλίσεις. Έκλογη όψεων, ειδικές όψεις και παραστάσεις. Κλίμακες. Έπομνήματα.

4. Διαστάσεις. Κανόνες τοποθετήσεως διαστάσεων. Έφαρμογές.

5. Σχεδίαση και σχηματικές παραστάσεις κοχλιών και περικολιών έλατηρίων, όδοντωτών τροχών. Σχεδίαση στοιχείων μεταφοράς κινήσεως (Άξονες, Άτρακτοι, τροχαλίες, άτέρμων κοχλίας και όδοντωτός τροχός). Σχεδίαση συγκολλήσεων.

6. Έφαρμογές με σκαριφήματα διαφόρων εξαρτημάτων μηχανών εκ του φυσικού ή άπό προοπτικό, σε φυσικό μέγεθος ή υπό κλίμακα.

7. Κατασκευαστικό σχέδιο και μηχανουργικές κατεργασίες. Άνοχές, συναρμογές. Συστήματα άνοχών και συναρμογών. Συστήματα άνοχών I.S.O.

8. Τομές έπιφανειών και στερεών σωμάτων μεταξύ τους. Κατασκευές άπό μεταλλικά έλάσματα. Άναπτύγματα έπιφανειών στερεών σωμάτων.

## ΤΑΞΗ Β'.

1. Έφαρμογές με σχεδίαση κατασκευαστικών σχεδίων διαφόρων στοιχείων μηχανών, εκ του φυσικού ή άπό προοπτικό (έμβολα, διωστήρες, στρόφαλοι, έδρανα, βαλβίδες).

2. Σχεδίαση γενικών σχεδίων συναρμολογούμενων συγκροτημάτων (έπιστόμια, άντλίες, γραναζωτοί μειωτήρες κλπ.), είτε εκ του φυσικού είτε άπό προοπτικά σχέδια των επί μέρους εξαρτημάτων.

3. Σχεδίαση σωληνώσεων. Σχηματικές παραστάσεις εξαρτημάτων δικτύου σωληνώσεων. Έφαρμογή στη σχεδίαση και μελέτη δικτύων φορτώσεως - έκφορτώσεως δεξαμενοπλοίου, θαλασσίου ύδατος, ποσίμου ύδατος, καυσίμου, άέρος, έλαίου λιπάνσεως.

4. Σχεδίαση άπλου όδοντωτού τροχού με παραλλήλους όδόντας με ύπολογισμούς εν περιλήψει κατά το Εύρωπαϊκό και το Άγγλοσαζωνικό σύστημα.

5. Προωστήρια έλικα. Μέτρηση έλικας επί πλοίου. Έύρεση του βήματος διά μετρήσεως και διά του βηματομέτρου. Σχεδίαση έλικας. Γενικά περί χοάνης.

6. Ναυπηγικό σχέδιο. Άνάγνωση ναυπηγικών κατασκευαστικών σχεδίων. Πρακτικός έμβολισμός επί των σχεδίων. Συμβολισμός συγκολλήσεων και καρφώσεων. Συμβολισμοί ύλικών. Βασικές διαστάσεις. Ίσαποστάσεις. Όρθος τρόπος άναγνώσεως. Άνάλυση στα επί μέρους στοιχεία (συγκροτήματα - τεμάχια). Μέτρηση τεμαχίων. Έύρεση των διαστάσεων των τεμαχίων και των βασικών διαστάσεων. Έπολογισμός έπιφανειών.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Τεχνική Μηχανική  
Διδάσκεται στην τάξη : Β'.

## Α'. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διάρθρωση τής Μηχανικής. Μεγέθη. Μονάδες. Συστήματα μονάδων.

## Β'. ΣΤΑΤΙΚΗ

Δυνάμεις. Παράσταση δυνάμεων με διανύσματα. Σύνοψη και άνάλυση δυνάμεων. Ίσοροπία δυνάμεων στο επίπεδο και στο χώρο. Δυναμοπολύγωνο. Σχοινοπολύγωνο. Ροπή. Ζεύγος δυνάμεων.

Συνθήκες ίσοροπίας στερεού σώματος. Κέντρα βάρους γραμμών, έπιφανειών σωμάτων. Τρόποι στηρίξεως και άντιδράσεις.

Άναλυτικοί και γραφικοί τρόποι ύπολογισμού άντιδράσεων στηρίξεως.

## Γ'. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

## 1. ΤΑΣΕΙΣ - ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ - ΕΦΕΛΚΙΣΜΟΣ - ΘΛΙΨΗ.

Έσωτερικές δυνάμεις πραγματικού στερεού σώματος. Τάσεις. Είδη τάσεων. Καταπονήσεις και είδη. Παραμόρφωση και είδη.

Άντοχή ύλικού. Έπιτρεπόμενα όρια τάσεων και συντελεστής άσφαλείας.

Νόμος και πείραμα HOOKE. Μέτρα έλαστικότητας.

Έπίδραση θερμοκρασίας και χημικής συστάσεως και κατεργασίας.

## 2. ΚΑΜΨΗ.

Ροπή κάμψεως. Ροπή άδρανείας και ροπή άντιστάσεως διατομής. Τάσεις κάμψεως. Διάφορες περιπτώσεις καμπτομένων δοκών. Διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων και ροπών κάμψεως. Έλαστική γραμμή. Βέλος κάμψεως.

## Δ'. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

## 1. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.

Στοιχεία συνδέσεως. Λυόμενες και μη λυόμενες συνδέσεις.

Συγκολλήσεις. Ήλώσεις. Κοχλιώσεις. Σφήνες. Πείροι.

## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ.

Άξονες, άτρακτοι. Στροφέες, τριβείς. Έδρανα έλισσήςσεως και κυλίσεως. Λίπανση έδράνων, ύγρη και ήμιυγρή τριβή. Σύνδεσμοι (σταθεροί, κινητοί, λυόμενοι).

## Ε'. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

## 1. ΔΙΑΤΜΗΣΗ - ΣΤΡΕΨΗ.

Διατμητική καταπόνηση και τάσεις. Ροπή στρέψεως. Πολική ροπή άδρανείας και πολική ροπή άντιστάσεως. Μέτρο στρέψεως. Γωνία στρέψεως.

## 2. ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ.

Ίσοδύναμες τάσεις με βάση διάφορα κριτήρια. Ίσοδύναμη ροπή.

## 3. ΛΥΓΙΣΜΟΣ.

Περιπτώσεις λυγισμού. Κρίσιμο φορτίου λυγισμού. Τάση λυγισμού. Λυγηρότητα. Τύποι EULER και TETMAJER.

## 4. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ.

Άρμονικές ταλαντώσεις. Έξαναγκασμένη ταλάντωση. Άπόσβεση ταλαντώσεων. Ίδιοσυχρότητα. Συντονισμός. Κρίσιμος αριθμός στροφών. Ταλαντώσεις κάμψεως και τα-

λαντώσεις στρέψεως. Ροπή ταλαντώσεως  $GD^2$ . Έφαρμογές στις στροφαλοφόρες άτράκτους.

## ΣΤ'. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

### 1. ΕΛΑΤΗΡΙΑ

Έλατήρια κάμψεως και έλατήρια στρέψεως. Εύθύγραμμο, έλικοειδής, σπειροειδής. Σταθερές τών έλατηρίων. Παραμόρφωση έλατηρίων (συσπείρωση ή έπιμήκυνση ή βέλος κάμψεως ή γωνία στροφής).

### 2. ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Ίμάντες και τροχαλίες. Όδοντωτοί τροχοί (Παράλληλοι, έλικοειδείς, κωνικοί). Ατέρμων κοχλίας και όδοντωτός τροχός.

### 3. ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΣΕ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ

Μηχανισμός διωστήρα - στροφάλου. Ταχύτητες και έπιταύνσεις. Δυνάμεις άδρανείας. Ζυγοστάθμιση. Σφόνδυλος.

### 4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Καλώδια, σχοινιά, άλυσίδες, συρματόσχοινα. Άντοχη αυτών. Τροχαλίες, πολύσπαστα, βαρούλκα, πέδες.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Έφαρμοσμένη Θερμοδυναμική  
Διδάσκεται στις τάξεις : Β' και Γ'.

## ΤΑΞΗ Β'.

### Α'. ΟΡΙΣΜΟΙ

Θερμοδυναμικά συστήματα - Θερμοδυναμικές ιδιότητες και καταστάσεις τής ύλης - Μονάδες σέ συστήματα Μ.Κ.Σ. (S.I.) και Β.Υ.Σ. πίεσεως, βάρους, μάζας, ειδικού όγκου, πυκνότητας και θερμοκρασίας - Θερμοδυναμικές κλίμακες Άπολύτων Θερμοκρασιών - Παραδείγματα μετατροπής μονάδων-Διεργασίες και Κύκλα.

### Β'. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

Καθαρή ουσία και φάσεις αυτής - Διαγραμματική παράσταση σέ άξονες T-V και ανάλυση αυτής - Άνεξάρτητες Θερμοδυναμικές Ιδιότητες μιās καθαρής ουσίας - Άτμοι και Άέρια - Βασική Καταστατική εξίσωση - Πίνακες Θερμοδυναμικών Ιδιοτήτων σέ μονάδες Μ.Κ.Σ. και Β.Υ.Σ. συστημάτων-Άσκήσεις.

### Γ'. ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Όρισμός του έργου και διάκρισή του - Άρχή τής ενέργειας και μορφές αυτής - Μονάδες έργου και ισχύος - Παραγόμενο έργο σέ σχέση με τη μεταβολή του όγκου - Έργο υπό σταθερή πίεση, σταθερή θερμοκρασία - Σύγκριση έργου και θερμότητας σάν μορφή φαινομένων στά θερμοδυναμικά συστήματα - Άσκήσεις.

### Δ' Ο ΠΡΩΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Έφαρμογή του πρώτου νόμου τής θερμοδυναμικής σέ κλειστό σύστημα - Συνολική ενέργεια κλειστού συστήματος - Έσωτερική ενέργεια - Πρώτος νόμος τής θερμοδυναμικής σέ άνοικτο σύστημα - Ένθαλπία - Εξίσωση συνεχείας - Διεργασία σταθερής ροής - Ειδικές θερμότητες υπό σταθερό όγκο και σταθερή πίεση - Συντελεστής JOULE - THOMSON - Διεργασία Στραγγαλισμού - Άσκήσεις.

### Ε'. Ο ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Θερμικές και ψυκτικές μηχανές και άπόδοση αυτών - Προτάσεις KELVIN - PLANK και CLAUSIUS - Συνέπειες του 2ου Νόμου τής Θερμοδυναμικής - Άντιστρεπτή Διεργασία - Τό Κύκλο CARNOT και τό αντίστροφο Κύκλο CARNOT - Θερμοδυναμική κλίμακα - Άσκήσεις.

### ΣΤ'. ΕΝΤΡΟΠΙΑ

Έντροπία ως θερμοδυναμική ιδιότητα τών συστημάτων και καθαρής ουσίας - Άναφορά στην ανισότητα CLAUSIUS Τό Κύκλο CARNOT σέ T-S διάγραμμα - Άντιστρεπτή άδιαβατική διεργασία - Μεταβολές τής έντροπίας σέ κλει-

στό και άνοικτο σύστημα - Άσκήσεις - Διάκριση του Έργου σέ U. (DP) και P. (DV) - Άσκήσεις.

## Ζ'. ΙΔΑΝΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

Όρισμός ιδανικού αερίου - Σχέση ιδανικών και πραγματικών αερίων-Έσωτερική ενέργεια και ένθαλπία αερίου - Ειδικές θερμότητες ιδανικών αερίων - Έντροπία ιδανικού αερίου - Άπλοποιημένες σχέσεις σταθερής ειδικής θερμότητας - Άντιστρεπτή πολυτροπική διεργασία - Άντιστρεπτή Ίσοθερμοκρασιακή Διεργασία - Άσκήσεις.

## Η'. ΜΙΓΜΑΤΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΤΜΩΝ

Όρισμός του μίγματος Άερίων - Νόμος GIBBS - DALTON - Σχέσεις πιέσεως και όγκου μιγμάτων - Έσωτερική Ένέργεια, Ένθαλπία και Ειδικές θερμότητες Άερίων μιγμάτων - Έντροπία μίγματος Άερίων-Όρισμός μίγματος Άερίου και Άτμου - Πρώτος Νόμος έφαρμοσμένος στά μίγματα Άερίου - Άτμου - Άδιαβατική διεργασία κορεσμού - Θερμοκρασίες Ξηρού και Έγρου βολβο - Ό Ψυχομετρικός Χάρτης - Άσκήσεις.

## Θ'. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Βασικές Άρχές τής Μεταφορής Μάζας και Θερμότητας - Μεταφορά Θερμότητας με άγωγιμότητα - Νόμος FOURRIER - Τοιχώματα σέ σειρά και Παράλληλη Διευθέτηση - Μεταφορά Θερμότητας με ρεύματα Νηματικής ροής - Νόμος NEWTON - Συνολικός συντελεστής μεταφορής θερμότητας με ρεύματα (Άτμολέβητες και Μ.Ε.Κ.). Έναλλάκτες Θερμότητας, είδη και ένεργητικότητα αυτών - Έφαρμογές σέ εγκαταστάσεις πλοίων - Άσκήσεις. Γενικές Άρχές μεταφορής θερμότητας με άκτινοβολία - Νόμος PLANCK - Άσκήσεις.

## ΤΑΞΗ Γ'.

### Α'. ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

Γενικές άρχές άποδοτικότητας - Έφαρμογές σέ σρόβιλο, προφύσιο και συμπίεστή (Διεργασίες έκτονώσεως και συμπίεσεως) - Συντελεστής Άνοθερμάνσεως - Άσκήσεις.

### Β'. ΤΑ ΚΥΚΛΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΤΜΟΥ

Κριτήρια συγκρίσεως τών Κύκλων Άτμοστροβιλοεγκαταστάσεων - Διαγράμματα Ένθαλπίας και Έντροπίας (MO-LIER) - Διαγράμματα Θερμοκρασίας Έντροπίας - Τά κύκλα CARNOT και RANKINE - Τό Κύκλο RANKINE με άναθέρμανση - Τό θεωρητικό και πρακτικό Κύκλο Άπομαστεύσεως. Άπόκλιση θεωρητικών από πραγματικών κύκλων - Άσκήσεις.

### Γ'. ΤΑ ΚΥΚΛΑ ΨΥΞΕΩΣ

Τά θεωρητικά κύκλα ψύξεως με άτμο CARNOT - RANKINE - Άπόκλιση του θεωρητικού κύκλου από τό πρακτικό - Ψυκτικοί φορείς - Χρήση χαρτών τών συνθέστερων ψυκτικών φορέων (FREEON 12, 22, 24, CO<sub>2</sub>) σέ Άσκήσεις - Τό ψυκτικό κύκλο άμυωνίας.

### Δ'. ΤΑ ΚΥΚΛΑ ΣΥΜΠΙΕΣΕΩΣ ΑΕΡΑ

Όρισμοί και χαρακτηριστικά συμπίεστού - Τό ιδανικό κύκλο συμπίεσεως - Έργο και θερμότητα Κύκλου Συμπίεσεως - Όγκομετρική άπόδοση συμπίεστη - Πολλαπλή Συμπίεση - Ελάχιστο Έργο Συμπίεσεως - Τό πραγματικό Κύκλο συμπίεσεως - Τό ένδεικνύμενο Διάγραμμα - Μηχανικές ισχύες - Οι μηχανικές άποδόσεις - Άσκήσεις.

### Ε'. ΤΑ ΚΥΚΛΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΑ

#### Μ.Ε.Κ.

Όρισμοί - Τό Κύκλο Άέρα CARNOT - Τό Κύκλο Άέρα OTTO - Τό Κύκλο Άέρα DIESEL - Σύγκριση Κύκλων Άέρα DIESEL και OTTO - Τό Κύκλο Άέρα DUAL - Μέση Ένεργητική Πίεση ως κριτήριο συμπεριφορής ενός Κύκλου - Άσκήσεις.

## ΣΤ'. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ - ΚΑΥΣΗ

Όρισμός - Διεργασία Καύσεως - Άνάλυση τών προϊόντων τής καύσεως - Ένθαλπία μίγματος καύσεως - Έφαρμογή του πρώτου Νόμου στην καύση - Τρίτος νόμος τής θερμοδυναμικής - Άπόδοση καύσεως - Άσκήσεις- Χρήση πινάκων - Άσκήσεις.



## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Μέτρηση και επεξεργασία των παραμέτρων, πίεσως, θερμοκρασίας μάζας ροής, θερμότητας και Έργου - Έπαλξη-θεωρη του πρώτου Νόμου της θερμοδυναμικής σε Κλειστά και Άνοιχτα Θερμοδυναμικά Συστήματα - Εφαρμογή της διαργασιών στραγγαλισμού - Θερμική Απόδοση Κύκλου - Μέτρηση θερμοδυναμικών ποσοτήτων ατμού - Θεωρητικός θερμικός ισολογισμός Κύκλου Ισχύος Ατμού και Ψύξεως. Κύκλου συμπίεσως και Κύκλου Μ.Ε.Κ. - Μέτρηση και επεξεργασία θερμοδυναμικών ιδιοτήτων των Έναλλακτων Θερμότητας (Ομόροπα και Αντίροπα).

Σημείωση : Στην περίπτωση που η Σχολή δεν διαθέτει εξοπλισμό Έργαστηρίου, ο χρόνος να διατεθεί για Ασκήσεις με αντικείμενο τα ζητούμενα του Έργαστηρίου.

Ο χρόνος Έργαστηρίου υπολογίζεται να καλύψει συνολικά 12-15 ώρες.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως :	Μέση
Ειδικότητα :	Μηχανικοί
Μάθημα :	Ατμολέβητες
Διδάσκεται στην Τάξη :	Γ'.

1. Το κύκλο Ατμοστροβιλοεγκαταστάσεως με τις βασικές μονάδες του-Λέβητας ως μονάδα παραγωγής θερμότητας στο κύκλο με τα βασικά εξαρτήματά του (Ατμοθάλαμος, Υδροθάλαμος, Θερμαντήρας) - Γενικά χαρακτηριστικά στοιχεία των λεβήτων - Αρχές λειτουργίας των λεβήτων - Όρια ατμοπαραγωγικής ικανότητας των λεβήτων σε συνάρτηση με τη φυσική και βιοσμένη κυκλοφορία νερού.

2. Κατάταξη Ατμολεβήτων με τα βασικά χαρακτηριστικά κατασκευής τους - Γενική περιγραφή και λειτουργία Κυλινδρικών Ατμολεβήτων.

3. Υδραυλικοί λεβήτες : Περιγραφή και λειτουργία των λεβήτων BABCOCK-WILCOX, YARROW και YARROW EXPRESS, FOSTER-WHEELER. Τύπου «D» Στοιχεία συγκρίσεως μεταξύ τους και μεταξύ φλογκυλωτών λεβήτων.

4. Ατμογεννήτριες : Αρχές κατασκευής και λειτουργίας των τύπων BENSON, LAMONT, LOFFLER, VELON και SULZER.

5. Λέβητες με διάταξη αναθερμάνσεως : Λέβητας τύπου «D» με έσωτερικό υπερθερμαντήρα - Λέβητας τύπου «D» με έξωτερικό υπερθερμαντήρα - Καμπύλες ατμοπαραγωγής σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία - Διάταξη λεβήτων με μία έστια και τρεις διαβάσεις ροής αερίων.

6. Εξαρτήματα λεβήτων : Έσωτερικοί σωλήνες τροφοδοτήσεως και εξαφρίσεως - Διαχωριστικά ελάσματα και Αποχωριστές - Έσωτερικός σωλήνας απαγωγής ατμού - Ατμοφράκτες και στοιχεία Υπολογισμού - Αυτόματοι τροφοδοτικοί ρυθμιστές - Περιγραφή και λειτουργία ρυθμιστών, μηχανικών, θερμοϋδραυλικών και θερμοεκτονωτικών - Αρχές ασφαλιστικών έπιστομίων - Υδροδείκτες - Ολιβόμετρα-Κρουνοί.

7. Καύση - Έλκυσμός - Απόδοση λέβητα : Γενικά για τα καύσιμα (βαθμοί Α.Ρ.Ι.). Ανώτερη και κατώτερη θερμαντική ικανότητα - Σημασία του εξώδους και των σημείων αναφλέξεως και καύσεως - Εξίσωσεις καύσεως του άνθρακα, υδρογόνου και θείου. Εξίσωση καύσεως του μονοξειδίου του άνθρακα. Συσκευές αναλύσεως των καυσασερίων - Ένδεικτης CO<sub>2</sub> - Συσκευή ORSAT - Όγκομετρική ανάλυση των καυσασερίων με τη συσκευή ORSAT - Μετατροπή της όγκομετρικής ανάλυσεως σε ανάλυση βάρους - Υπολογισμός ποσότητας αέρα που απαιτείται θεωρητικά για την καύση των καυσίμων - Μάζα καυσασερίων που αντιστοιχεί σε κάθε μονάδα μάζας καυόμενων καυσίμων - Υπολογισμός μάζας του αέρα που χορηγείται επί πλέον. Υπολογισμός της θερμότητας που αποβάλλεται με τα καυσάερια - Έλεγχος ικανοποιητικής ατμοποίησης - Βαθμός αποδόσεως του λέβητα - Θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην καύση - Σημείο δρόσου - Ύδρευτων και διοξειδίου του θείου των καυσασερίων - Ύεκαση των καυσίμων - Έλκυσμός (φυσικός -

τεχνητός) - Μέτρηση - Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα τεχνητού έλκυσμού - Συστήματα.

8. Όργανα καύσεως και έλεγχου καύσης : Εγκαταστάσεις καύσεως του πετρελαίου - Εξαρτήματα που ρυθμίζουν το ροή του πετρελαίου και του καυσιγόνου αέρα - Δίκτυο πετρελαίου, όργανα που ρυθμίζουν το ροή αυτού - Μηχανήματα και όργανα που ρυθμίζουν το ροή του αέρα καύσεως - Καυστήρες - Μηχανικοί Διασκορπιστήρες - Κώνοι αέρα - Καυστήρας μηχανικής έγχυσεως - Καυστήρες μεταβαλλομένης παροχής - Καυστήρες με ατμό - Καυστήρας και κώνος αέρα κλωρομένης φλόγας - Φυσητήρες κίβδηλης - Ένδεικτες καπνού - Μετρητές ροής του πετρελαίου - Αερόμετρα έλκυσμού.

9. Συσκευές Ατμολεβήτων : Προθερμαντήρες νερού - Οικονομητήρες - Υπερθερμαντήρες (έξωτερικοί - έσωτερικοί) - Υπερθερμαντήρες κυλινδρικών και υδραυλωτών λεβήτων - Επιφάνεια καύτων - Κέρδος υπερθερμάνσεως, όρια αυτής, ρύθμιση του βαθμού υπερθερμάνσεως - Ταχύτητα ροής του ατμού μέσα στην υπερθερμαντήρα - Αφυπερθερμαντήρες - Αναθερμαντήρες - Μειωτήρες θερμοκρασίας του ατμού.

10. Τροφοδοτικό Νερό : Θαλάσσιο, γλυκό και άπεσταγμένο νερό - Ξένες ουσίες και επίδραση καύτων - Ελαιώδεις ουσίες και αποτελέσματα καύτων - Οξέα, αέρια και διαλυμένο όξυγόνο - Μετρήσεις και επεξεργασίες του νερού σε φλογκυλωτούς λεβήτες - Αλατότητα - Αλατόμετρο (Γαλλικό, Άγγλικό) - Εξαγωγές - Μετρήσεις - Επεξεργασίες του νερού σε υδραυλωτούς λεβήτες - Μετρήσεις περιεκτικότητας σε χλωριούχα - Αλκαλικότητα - Σκληρότητα - Διαλυμένο όξυγόνο και παρεμπόδιση εισόδου ελαίου στον λέβητα - Έλεγχος παρουσίας ελαίου σ' αυτόν - Αίτια που προκαλούν τη μόλυνση του νερού - Όρια που επιτρέπονται σε κάθε μέτρηση - Μέθοδος επεξεργασίας του νερού των λεβήτων - Χρήση χημικών ουθέσεων (σόδα, καυστική σόδα, άσβέστης) - Βιομηχανοποιημένες ουθέσεις - Έλεγχος του νερού με τη μέθοδο AMEROID και BULLROBERTS. Έλεγχος σκληρότητας, αλκαλικότητας, χλωριούχων, φωσφορικών αλάτων P.H. - Μέθοδος HYDRAZINE - Οδηγίες για τη χρήση του HYDRAZINE.

11. Διαβρώσεις και συντηρήσεις των Λεβήτων : Είδη (έσωτερικές, έξωτερικές). Αίτια (όξέα, ηλεκτρόλυση) - αντιμετώπιση των διαβρώσεων - Υγρά και ξηρά συντήρηση - Άνοιγμα των λεβήτων, προφυλακτικά μέτρα - Βρασμός του λέβητα - Έσωτερικός και έξωτερικός καθαρισμός του λέβητα - Μέθοδοι - Εργαλεία - Λεπτομερής περιγραφή - Χημικός καθαρισμός των λεβήτων.

12. Λειτουργία των λεβήτων και άνωμαλίες κατά τη λειτουργία : Αφή πυρών, συγκοινωνίες, απομόνωση πετρελαιολέβητα - Παρακολούθηση της λειτουργίας - Πτώση της στάθμης του νερού - Ανάβραση - Προβολή έκρηξη του λέβητα - Επιστροφή φλογών - Νερό στο πετρελαιο - Ζημιές της πλινθοδομής - Θραύση του υδροδείκτη και αντικατάσταση - Διαρροή του αύλου - Πωμάτωση - Εξαγωγή - Διαρροή του προθερμαντήρα πετρελαίου - Πυρκαϊά στο λεβητοστάσιο - Διαρροή πετρελαίου στην έστια - Σχηματισμός εξανθρακώματος - Δονήσεις του λέβητα - Διαρροή του άφυπερθερμαντήρα.

13. Βλάβες και έπισκευές των λεβήτων : Ρωγμές στις αυλοφόρες πλάκες και έπισκευή καύτων - Κάμψη έλασμάτων των φλογοθαλάμων στο τμήμα απέναντι από τους καυστήρες - Κάμψη έλασμάτων του φλογοθαλάμου στο επάνω μέρος αυτού και στον ούρανό - Αντικατάσταση τμημάτων των φλογοθαλάμων - Έκτεταμένη διαρροή στις ραφές - Τρόπος έπισκευής - Διαρροή στις ήλώσεις - Προφυλάξεις από άτυχήματα στις έπισκευές - Πτώση του κλιβάνου - Φθορά των ένδετων - Φθορά του περιβλήματος - Βλάβες αύλων των υδραυλωτών λεβήτων με λεπτομέρειες.

Βαθμίδα Έκπαιδύσεως :	Μέση
Ειδικότητα :	Μηχανικοί
Μάθημα :	Ατμομηχανές
Διδάσκεται στις τάξεις :	Β', και Γ'.



## ΤΑΞΗ Β'.

## I. ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΕΣ

1. 'Η έννοια τῆς θερμικῆς μηχανῆς στις Παλινδρομικὲς Μηχανές καὶ στοὺς Ἀτμοστροβίλους - Τυπικὰ Κύκλα Παλινδρομικῶν Μηχανῶν καὶ Ἀτμοστροβίλων - Κατάταξις τῶν παλινδρομικῶν μηχανῶν.

2. Ὀνοματολογία, περιγραφή καὶ λειτουργία παλινδρομικῶν μηχανῶν με ἄπλη καὶ πολλαπλή ἐκτόνωση (γενικά). Ἀσκήσεις στὰ κύκλα παλινδρομικῶν μηχανῶν.

## II. ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ

## Α'. ΡΟΗ ΜΕΣΩ ΠΡΟΦΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ

1. Ἰσοεντροπική, ἀσυμπίεστη, μονοδιάστατη ροὴ ἀερίου ἢ ἀτμοῦ μέσω προφυσίου, χαρακτηριστικὲς ιδιότητες καὶ παράσταση σὲ διάγραμμα H - S - Ἐξισώσεις σταθερῆς ροῆς καὶ ὁρμῆς σὲ ἀνοικτὸ θερμοδυναμικὸ σύστημα - Ἐνέργεια τῶν ἀναπτυσσομένων δυνάμεων ροῆς - Ταχύτητα τοῦ ἤχου, ἀριθμὸς MACH καὶ διάκριση τῆς ροῆς με ἀντίστοιχο ὁρισμὸ προφυσίου συγκλίνοντος - ἀποκλίνοντος ( $M = 1$ ,  $M \leq 1$ ). Ἀσκήσεις.

2. Ροὴ ἀτμοῦ μέσω προφυσίων καὶ Συντελεστὲς ἀποδόσεως τους, διαγραμματική παράσταση καὶ ὑπολογισμοί - Ὀργανα μετρήσεως τῆς ροῆς - Ἀσκήσεις.

3. Ροὴ μέσω πτερυγίων καὶ ἀναπτυσσόμενες δυνάμεις - Τρίγωνα ταχυτήτων - Ἔργο πτερυγώσεων - Διάκριση βαθμίδων σὲ δράσεως καὶ ἀντιδράσεως καὶ μικτὲς - Καμπύλες πίεσεως καὶ ταχύτητας στις ἀντίστοιχες βαθμίδες - Ἀπόδοση βαθμίδων. Ἀσκήσεις.

## ΤΑΞΗ Γ'.

## Α'. ΤΥΠΟΙ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ

1. Κατάταξις Ἀτμοστροβίλων ἀπὸ τὴν ἄποψη :

- α) Δράσεως τῆς ἐνέργειας τοῦ ἀτμοῦ
- β) Ροῆς τοῦ ἀτμοῦ,
- γ) Ἀρχῆς λειτουργίας,
- δ) Θέσεως τοῦ ἄξονα καὶ προορισμοῦ.

2. Ἀτμοστροβίλοι DE LAVAL, CURTIS καὶ RATEAU, περιγραφή, διαγράμματα πίεσεως καὶ ταχύτητας καὶ χρήση.

3. Ἀτμοστροβίλος ἀντιδράσεως με βαθμίδες πίεσεως με μιὰ κινήτῃ πτερυγώσῃ ἁπλῆς καὶ διπλῆς ροῆς - Διάγραμμα πίεσεως καὶ ταχύτητας - Χρήση τέτοιων ἀτμοστροβίλων.

4. Ἀτμοστροβίλος ἀντιδράσεως Parson's με ἐκτονωτικές διαβαθμίσεις με ὁμάδες ἰσοϋψῶν πτερυγώσεων ἁπλῆς ροῆς ἀτμοῦ - Διαγράμματα πίεσεως καὶ ταχύτητας - Χρήση τέτοιων ἀτμοστροβίλων.

5. Ἀτμοστροβίλος CURTIS - PARSON (τροχοὶ δράσεως βαθμίδων ταχύτητας καὶ τύμπανο ἀντιδράσεως με ἐκτονωτικές διαβαθμίσεις κινήτων πτερυγώσεων ἢ τύμπανο με ὁμάδες ἰσοϋψῶν πτερυγώσεων) - Διάγραμμα πίεσεως καὶ ταχύτητας - Χρήση τέτοιων στροβίλων.

6. Ἀτμοστροβίλοι Περιφερειακῆς καὶ Ἀξονικῆς ροῆς - Περιγραφή καὶ χρήση τους.

7. Ἀτμοστροβίλοι ἀναποδήσεως - Συνηθέστεροι τύποι καὶ θέσεις τους στις προωστήριες ἐγκαταστάσεις πλοίων.

8. Ἐγκατάσταση Ὡλεκτρο-στροβίλο-προώσεως.

## Β'. ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΡΩΝ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ :

1. Προφύσια, διαφράγματα προφυσίων, πτερυγία σταθερά - κινήτα, ὕλικά κατασκευῆς καὶ στερέωση.

2. Ἀξονες, τροχοί, τύμπανα ἀντιδράσεως, ἀεργοστροφεῖο στροβίλων ἀντιδράσεως : ὕλικά, κατασκευή, συναρμολόγησις.

3. Λαβύρινθοι ἀκραῖοι, ἀνθρακοπαρεμβύσματα, λαβύρινθοι διαφραγμάτων προφυσίων στροβίλων RATEAU - Ὑλικά - Κατασκευή - Στερέωση.

4. Κελύφη ἀτμοστροβίλων, ὕλικά, κατασκευή, σχήματα, συνδέσεις τμημάτων, σύνδεση σταθ. πτερυγίων, τομέων

προφυσίων, ταινίες στεγανότητας ἐναντι κορυφῶν πτερυγίων ἀντιδράσεως, ὕλικά, τρόποι στερεώσεως.

5. Κυβώτια παροχῆς ἀτμοῦ καὶ ὁμάδων ἀρχικῶν προφυσίων, στερέωση στὸ κέλυφος - Κέλυφος ἀεργοστροφεῖου - Ὑλικά - Σύνδεση συμπυκνωτοῦ ἀτμοῦ με κέλυφος - Ὑλικά ἀτμοστροβίλων.

6. Τριβεῖς Ἀτμοστροβίλων - Τύποι, τριβεῖς ἰσορροπήσεως - Ὀλικὲς ἐλευθερίες καὶ μέτρηση αὐτῶν - Ἐλαιοδιάκενο τριβέα ἰσορροπήσεως, ρύθμιση ἀτμοῦ.

7. Στήριξη Ἀτμοστροβίλων - Τρόποι ἐπιτρέποντες τὴν διασφάλειαν - Κύλινδροι ἰσορροπήσεως πλευρικῶν τάσεων κινήσεως τῶν στροβίλων ἐξ ἀντιδράσεως.

8. Ἀτμοφράκτες, χειριστήρια, ἐπιστόμια προφυσίων, ἐπιστόμια ἀπομαστεύσεως, αὐτόματα ὑπερταχύνσεως καὶ ρυθμίσεως στροφῶν - Ἐγχυτήρες κενῶ - Συστήματα ἀτμοῦ σττυπιοθλιπτόν.

## Γ'. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

1. Λίπανση - Δίκτυο λιπάνσεως - Ἀσφαλιστικὲς διατάξεις.

2. Δίκτυα ἀτμοῦ, ἀπομαστεύσεως ὑγρῶν, τροφοδοτικῶν ὕδατος με τὰ παρεμβαλλόμενα μηχανήματα καὶ συσκευές.

3. Ἐλεγχος ἐγκαταστάσεως πρὸ τῆς ἐνάρξεως προθερμάνσεως - προθέρμανση - χειρισμοί - Ἐλεγχος λειτουργίας - ἀπομόνωση - Στρώψεις σὲ μακροχρόνια ἀκίνησις.

4. Ἀνωμαλίες κατὰ τὴν λειτουργία καὶ ἀποκατάσταση.

5. Κυριότερες βλάβες ἀτμοστροβίλων καὶ δυνατότητες ἐπισκευῆς τους ἐν πλῶ ἢ ἐν ὄρμῃ.

6. Ἀνύψωση κελυφῶν, στροφεῖων, μειωτήρων.

7. Ζωγοστάθμιση στροφεῖων ἀτμοστροβίλων.

8. Ἡμερολόγιο λειτουργίας - Ἐπιθεωρήσεων καὶ Ἐπισκευῶν.

## Δ'. ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ

1. Ἡ χρήση μειωτήρων στοὺς ἀτμοστροβίλους - Σχέσεις μειώσεως καὶ εἶδη μειωτήρων - Ἐλαστικοὶ σύνδεσμοι - Θέσεις ὠστικῶν τριβέα - Κοίλα πηνία με ἐλαστικὸν σύνδεσμο.

2. Κατασκευαστικὰ Μειωτήρων - Ἐλαστικοὶ Σύνδεσμοι - Τριβεῖς με τὴν συνιστάμενες δυνάμεις στοὺς ΠΡΟΣΩ - ΑΝΑΠΟΔΑ - Κέλυφος μειωτήρων - Λίπανση μειωτήρων καὶ ἐπιθεώρησις.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως :	Μέση
Εἰδικότητα :	Μηχανικοὶ
Μάθημα :	Μηχανὲς Ἐσωτερικῆς καύσεως
Διδάσκεται στὶς τάξεις :	Β' καὶ Γ'.

## ΤΑΞΗ Β'.

## I. ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

1. Ἱστορικὴ ἐξέλιξις.

2. Ὀνοματολογία ἐξαρτημάτων τετράχρονης καὶ δίχρονης μηχανῆς. Σύντομη ἀνάπτυξη τοῦ προορισμοῦ καθενὸς ἀπ' αὐτὰ καὶ στοιχειώδης λειτουργία.

3. Βασικὰ κύκλα Ἀέρα M.E.K. (Κύκλα OTTO - DIESEL - MIKTO) (Σύντομη ἀναφορὰ μόνον).

4. Κατάταξις τῶν M.E.K.

5. Σύντομη ἀνάπτυξη θεωρητικῶν κύκλων MEK σὲ ἄξονες P-V, ἔννοια θεωρητικῶν ἔργου καὶ μέσης θεωρητικῆς πίεσεως, θεωρητικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, βαθμὸς συμπίεσεως (ὅρια, συνθήκες ποὺ τὸν ἐπηρεάζουν, περιορισμοί). Σύγκριση τῶν τριῶν κύκλων με βάση τοὺς τύπους τῆς θεωρητικῆς ἀποδόσεως.

6. Πραγματικὰ κύκλα 2χρονης καὶ 4χρονης MEK (πίεση, θερμοκρασία, διάρκεια καὶ ὅρα φάσεως στὰ κυκλικά καὶ πραγματικὰ διαγράμματα).

7. Γενικά συμπεράσματα ἀπὸ τὴν ἀπόδοση τῶν θεωρητικῶν κύκλων καὶ δικαιολόγησις τῆς ἀποκλίσεως τῶν πραγματικῶν.

## II. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

(Περιγραφή υλικού κατασκευής, καταπονήσεις από τις πιέσεις καύσεως και από τις θερμοκρασιακές τάσεις, έλαιο-θερίες, διαβρώσεις - φθορές και τρόπος αντιμετώπισης).

### Α'. Σταθερά εξαρτήματα :

1. Βάση - Σκελετός - Εύθυντηρία (χυτές, ηλεκτροσυγκολλητές - Μέθοδοι).

2. Πώματα κυλίνδρων (ένιαα - διαιρούμενα - μικρών και μεγάλων μηχανών).

3. Κύλινδροι. Μονομπλόκ και μή.

4. Συνδέτες κυλίνδρων και βάσεων (έπεξηγγηση, χρησιμότητας και μέθοδοι συσφίξεως).

5. Χιτώνια. Είδη χιτώνων - Σύγχρονα χιτώνια - Θερμοκρασιακές τάσεις και αντιμετώπιση αυτών (Σκλήρυνση, επιχρωμίωση).

### Β'. Κινούμενα εξαρτήματα :

6. Έμβολο (έπεξηγγηση, σχημάτων κεφαλής). Έλατήρια συμπίεσης - έλαιου. Τρόποι ψύξεως έμβόλων - Ειδικές κατασκευές έμβόλων 4χρονης και 2 χρονης μηχανής. Έμβολο διαιρούμενα και όλοσωμα.

7. Βάκτρο - Ζύγωμα - Πέδιλα ζυγώματος (Στυπιοθλίπτες).

8. Διωστήρας (ταχυστρόφων, άργοστρόφων, τύπου V, και μηχανών μέσου άριθμού στροφών).

9. Κύριοι τριβείς - Τριβείς ποδών διωστήρων - Δακτυλιοτριβείς - Τριβείς αντιτριβικών μετάλλων - Τριβείς λευκού μετάλλου και τριβείς άκριβείας (χαλκού, μολύβδου, κράματος άλουμινίου). Έφαρμογή τριβέων, έλευθερίες.

10. Στροφαλοφόρος άξονας (είδη, μέθοδοι κατασκευής). Σειρά καύσεως - έλεγχος εύθυγραμμίσεως και κάμψεως.

11. Σφόνδυλος - στοιχεία ζυγοσταθμίσεως - Συντονισμός.

12. Μηχανισμοί διανομής :

α) Βαλβίδες εισαγωγής, εξαγωγής, περιστρεφόμενες. Έπιθεωρήσεις και έπισκευές βαλβίδων. Έλατήρια των βαλβίδων. Ώστήριες γέφυρες και ράβδοι. Έδραυλική άνύψωση βαλβίδων B. και WAIN.

β) Κνωδακοφόρος άξονας, είδη, λίπανση, μετάδοση κινήσεως άπ' αυτόν, με όδοντωτούς τροχούς, άλυσίδα ή με μικτό τρόπο, σχέση μεταδόσεως 2χρονων-4χρονων μηχανών.

## III. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΟΗΣ

### 1. Λίπανση :

α) Γενικά για τη λίπανση. Λίπανση με παχιά και λεπτή λιπαντική μεμβράνη. Σφήνα λιπάνσεως. Λίπανση τριβέων.

β) Λιπαντέλαια Μ.Ε.Κ. (χαρακτηριστικά λιπαντελαίων, ένοισχυμένα και κοινά έλαια). Κριτήρια για τη χρήση. Καθαρισμός λιπαντελαίων. Δειγματοληψία για χημική ανάλυση. Κριτήρια για αντικατάσταση των λιπαντελαίων.

γ) Λίπανση κυλίνδρων. Γενικά για τὰ λιπαντήρια. Ρύθμιση της παροχής έλαιου στον κύλινδρο.

δ) Δίκτυα του έλαιου λιπάνσεως για μηχανές μικρής και μεγάλης ισχύος.

### 2. Ροή νερού ψύξεως :

α) Γιατί άπαιτείται ή ψύξη, φορείς ψύξεως, πιέσεις, θερμοκρασίες, ποσότητα νερού που άπαιτείται για την ψύξη.

β) Σχηματισμός άλάτων στους χώρους ψύξεως. Καθαρισμός, έπιπτώσεις από τὰ άλατα. Φαινόμενα σπηλαιώσεως και χημικής και μηχανικής διαβρώσεως. Αντιμετώπιση αυτών, έπεξεργασία του νερού.

γ) Δίκτυα ψύξεως και έξοπισμός αυτών (Αντλίες, ψυγεία, θερμοστατικές διατάξεις).

### 3. Ροή καυσίμου :

Γενικά για τὰ καύσιμα των Μ.Ε.Κ. Χαρακτηριστικά των πετρελαίων σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς Α.Σ.Τ.Μ. ή Β.Σ.Σ. και επίδραση αυτών στη λειτουργία των Μ.Ε.Κ. Έλαφρά και βαρέα πετρέλαια. Έπεξεργασία του πετρελαίου για ίκανοποιητική καύση. Δίκτυα πετρελαίου (Ντίζελ και βαρέος πετρελαίου. Χαρακτηριστικές διαφορές μεταξύ αυτών).

4. Προϋποθέσεις για καλή καύση. Ροή του άέρα. των άερίων, συστήματα παροχής άέρα και εξαγωγής άερίων.

α) Προϋποθέσεις για καλή καύση. Ποσότητα του άέρα που άπαιτείται θεωρητικά (στοιχειομετρική αναλογία) και στην πράξη, συντελεστής περίσσειας άέρα και τιμές αυτού.

β) Συστήματα εισαγωγής του άέρα (φίλτρα, όχρεοί αναρροφίσεως).

Αντιστάσεις στη ροή του άέρα και πώς έπηρεάζουν την πλήρωση του κυλίνδρου.

γ) Όχρεοι εξαγωγής των καυσαερίων. Σιγαστήρες, είδη αυτών, μερική έκμετάλλευση των άπωλειών θερμοτήτας των καυσαερίων με τη χρήση των λεβήτων.

## ΤΑΞΗ Γ'.

### 4. ΚΑΥΣΗ ΣΤΙΣ Μ.Ε.Κ.

#### 1. Καύση στις πετρελαιομηχανές :

α) Γενικά. Φάσεις της καύσεως του πετρελαίου μέσα στον κύλινδρο. Ανάλυση των παραγόντων που έπιδρούν σε καθεμιά φάση. Κροτική καύση (FUEL KNOCK) και άριθμός κετανίου.

β) Θάλαμοι καύσεως και πώς έπηρεάζουν την καλή καύση. Θάλαμοι άνοικτοί - Θάλαμοι διαιρούμενοι (προθάλαμοι - θάλαμοι στροβιλισμού και θάλαμοι άέρος). Ανάλυση της χρησιμότητας καθενός.

γ) Σάρωση. Συστήματα συμμετρικά και ασύμμετρα. Ροή αναστρεφόμενη (βρόγχου, έγκάρσια κλπ.). Ροή μίας διευθύνσεως (βαλβίδων-θυρίδων). Σύγκριση των δύο συστημάτων. Θυρίδες εισαγωγής και εξαγωγής. Αντλίες σάρωσης (έμβολοφόρες και με λοβούς).

δ) Έπερπλήρωση. Όρισμός και έφαρμογή αυτής. Έπερπλήρωση των 2χρονων και 4χρονων μηχανών. Τι έπιτυγχάνεται με την υπερπλήρωση. Περιορισμοί. Διάφορες διατάξεις παροχής άέρα και εξαγωγής καυσαερίων. Σύγκριση των συστημάτων. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υπερπλήρωσεως. Στροβιλοφυστήρες. Φαινόμενα SURGE.

ε) Έγχυση. Μηχανική έγχυση (διάσπαση, διείδυση, διάχυση). Διάρκεια της έγχύσεως. Πιέσεις της έγχύσεως. Συστήματα έγχύσεως. Όργανα έγχύσεως - Έγχυτήρες - Προστόμια. Άνωμαλίες των έγχυτήρων και αντιμετώπιση αυτών.

Αντλίες έγχύσεως. Διάφοροι τύποι αντλιών έγχύσεως. Αντλίες BOSCH ρυθμιζόμενης παροχής με έλικοτομή. Μεταβαλλόμενης παροχής με βαλβίδα εισαγωγής και έπιστροφής (SULZER).

#### 2. Καύση στις βενζινομηχανές.

Μίγματα, αναλογία φτωχών και πλούσιων μιγμάτων. Ταχύτητα μεταδόσεως της φλόγας - Όμαλή, κροτική καύση, παράγοντες που έπιδρούν στην κροτική καύση και πώς αντιμετώπιζεται αυτή, μέσα για την παρασκευή του μίγματος (έξαερωτές), είδη αυτών. Σύστημα έναύσεως. Ρύθμιση του έργου του κυλίνδρου και οικονομική λειτουργία της μηχανής. Ρύθμιση της προπορείας.

## II. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

### Ρυθμιστές.

Αρχή της λειτουργίας. Είδη (μηχανικοί, υδραυλικοί, σταθερής και μεταβλητής ταχύτητας). Χαρακτηριστικά των ρυθμιστών. Σταθερότητα, εύαισθησία, πτώση στροφών, διακύμανση (άστάθεια λειτουργίας), αντίσταθμιση.

## III. ΙΣΧΥΣ - ΑΠΩΛΕΙΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ

### 1. Ίσχύς :

α) Ίσχύς ένδεικνή. Τύποι ύπολογισμού. Έννοια της μέσης ένδεικνύμενης πιέσεως. Ύπολογισμός σταθερής του κυλίνδρου. Δυναμοδείκτης, πλανόμετρο και χρήση αυτού, κλίμακα έλατηρίων. Αήψη δυναμοδεικτικών διαγραμμάτων (κλειστών και άνοικτών), πιέσεως, συμπίεσεως και καύσεως. Έλεγχος λειτουργίας της μηχανής από τὰ διαγράμματα.

β) Πραγματική ισχύς. Μηχανικός βαθμός αποδόσεως. Μέτρηση τῆς πραγματικῆς ισχύος με τὴν πένδη FROUDE ἢ ἀπὸ τὴν κατανάλωση, τὶς ἡλεκτρικὲς ἐνδείξεις κλπ.

γ) Γενικὰ γιὰ τὴν ἰσχύ προώσεως, φορτίου τῆς μηχανῆς. "Όρια τῆς ἰσχύος ποὺ ἀποδίδει ἡ προωστήρια πετρελαιομηχανή.

2. Ἀπώλειες - Ἀπόδοση.

Ἀπώλειες πετρελαιομηχανῶν, καταμερισμὸς αὐτῶν. Εἰδικὴ κατανάλωση, βαθμοὶ ἀποδόσεως (θεωρητικός, ἐνδεκνύμενος, ποιότητος, πραγματικὸς ἢ οἰκονομικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως κλπ.).

#### IV. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΗΣ

(Ἐκκίνηση, λειτουργία, ἔλεγχος κατὰ τὴ λειτουργία, χειρισμὸς ἀναστροφῆς, κράτηση, ἀνωμαλίες).

1. Ἐλεγχος πρὶν τὴν ἐκκίνηση.

Γενικὲς κατευθύνσεις. Προετοιμασία τῆς μηχανῆς, προθερμανση, μέθοδος καὶ διάρκεια. Ἀνάγκη προλιπάνσεως καὶ ἔλεγχου ρυθμίσεως.

2. Ἐκκίνηση.

Μέθοδος ἐκκινήσεως (χειροκίνητη, ἡλεκτρικὴ καὶ με ἀέρα). Δίκτυο ἀέρα. Ἀεροφιάλες. Βαλβίδες παροχῆς τοῦ ἀέρα ἐκκινήσεως (PILLOT). Διανομὴ τοῦ ἀέρα. Διευκόλυνση ἐκκινήσεως τῆς μηχανῆς σὲ ψυχρὸ περιβάλλον.

3. Λειτουργία.

Ἀκουστικὸς ἔλεγχος τῆς μηχανῆς ἐνῶ λειτουργεῖ καὶ ὀπτικὸς με ὄργανα πιέσεως καὶ θερμοκρασιῶν. Περιοχὴ οἰκονομικότερης καὶ ἀσφαλέστερης λειτουργίας τῆς μηχανῆς. Ἐκτίμηση τῆς καταστάσεως τῆς μηχανῆς ἀπὸ τὶς μετρήσεις, ἀποκλίσεις ποὺ ἐπιτρέπονται, ἔλεγχος ἰσοκατανομῆς τοῦ φορτίου.

4. Χειρισμοί.

Γενικὲς ἀρχὲς ἀναστροφῆς. Περιγραφή ὁλόκληρου τοῦ συστήματος ἀναστροφῆς προωστηρίου συγχρόνου μηχανῆς (MAN καὶ SULZER).

#### V. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΩΣΤΗΡΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

1. Κριτήρια ἐκλογῆς προωστηρίου συγκροτήματος συγχρόνων πλοίων ἀνάλογα με τὸν προορισμὸ, τὴν ταχύτητα καὶ τὴν ἔλικα τοῦ πλοίου (γενικὰ). Σύγκριση μεταξύ ἀργοστροφῶν MEK καὶ μέσου ἀριθμοῦ στροφῶν-δύχρονων, τετράχρονων μεταξύ τους καὶ μεταξύ αὐτῶν καὶ τῶν ἀτμοστροβίλων.

2. Βασικὲς ἀρχὲς ἐγκαταστάσεως προωστηρίων πετρελαιομηχανῶν (θέση μηχανοστασίου. Ἐκλογή μηχανῆς καὶ μηχανημάτων στὸ μηχανοστάσιο). Ἀρχὲς ἐγκαταστάσεως κατὰ εἶδος μηχανημάτων. Γενικὴ διάταξη μηχανοστασίου (προωστήρια μηχανή. βοηθητικὲς γεννήτριες καὶ συσκευὲς ἀργόστροφης δύχρονης καὶ τετράχρονης μέσου ἀριθμοῦ στροφῶν μηχανῆς).

3. Μετάδοση κινήσεως στὴν ἔλικα. ἄμεση - ἑμμεση (με μειωτήρες). Σύνδεσμος ὑδραυλικός, ἡλεκτρομηχανητικὸς κλπ.

4. Νηξελοηλεκτρικὴ πρόωση (στοιχειώδης ἀνάπτυξη).

5. Μειωτήρες, ὀδοντωτοὶ τροχοί, ὠστικός τριβέας, ἑλικοφόρος ἄξονας.

6. Ὅργανα ἐλέγχου καὶ αὐτοματισμοῦ τῶν μηχανῶν (γενικότητες).

#### VI. ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

Ἀνωμαλίες - Βλάβες - Αἷτια καὶ λαμβανόμενα μέτρα.

α) Στὴν ἐκκίνηση.

Στὸ σύστημα ἀέρα ἐκκινήσεως καὶ καυσίμου. Δὲν γίνεται ἔναυση τῆς μηχανῆς ἐνῶ περιστρέφεται. Ἰσχυρὴ ἔναυση. Ἀπότομη κράτηση τῆς μηχανῆς.

β) Στὴ λειτουργία.

Ἀκανόνιστη λειτουργία τῆς μηχανῆς. Ἀνωμαλίες καύσεως (μαῦρα καὶ λευκὰ καυσάεργα). Καυσάεργα ἀπὸ τὸ στροφαλοθάλαμο. Κτύποι στὸν κύλινδρο. Πτώση στροφῶν, ἀστάθεια στροφῶν, ἡ μηχανὴ σταματᾷ μόνη τῆς. Ἐξανθρακώματα

στὶς μηχανές, αἷτια καὶ ἀντιμετώπιση. Θερμάνσεις ἐμβόλων, πωμάτων, τριβέων, σωλήνων τοῦ ἀέρα ἐκκινήσεως. Βλάβες τῶν ἐξαρτημάτων αὐτῶν καὶ τῶν βαλβίδων τοῦ πώματος.

γ) Ἀνωμαλίες στὸ σύστημα λιπάνσεως.

Χαμηλὴ ἢ μηδενικὴ πίεση. ὕψηλές θερμοκρασίες, μὴ κανονικὴ λίπανση κυλίνδρου. Αὐξημένη κατανάλωση ἐλαίου. Συνεπέσεις-ἀντιμετώπιση αὐτῶν.

δ) Ἀνωμαλίες τοῦ συστήματος ψύξεως.

Διακύμανση τῆς στάθμης τοῦ δοχείου δικστολῆς. Αὐξηση τῆς θερμοκρασίας σὲ ἓνα ἢ σὲ ὅλους τοὺς κυλίνδρους. Διαρροὴ στὸ ψυγεῖο.

ε) Ἀνωμαλίες τοῦ συστήματος πετρελαίου ἐντὸς καὶ ἐκτὸς τῆς μηχανῆς. Κκκὴ προθέρμανση.

στ) Ἀνωμαλίες εἰδικῶν συνθηκῶν.

Ἐκρηξὴ στὸ στροφαλοθάλαμο. Πυρκαϊὰ στὸν ὕγετὸ σαρώσεως λόγω διαρροῆς ἀερίων. Ἐκρηκτικὸ μίγμα ἐλαίου στὸ στροφαλοθάλαμο.

#### VII. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.

1. Ἡμερήσιες Ἔργασίες : Στρέψη τῆς μηχανῆς (μηχανήματα στρέψεως). Σταδικὲς ἐπιθεωρήσεις. Ἐπιθεωρήσεις ἀνάλογα με τὶς ὥρες λειτουργίας. Ἐξαρτήματα ποὺ ἐπιθεωροῦνται καὶ εἶδος ἐπιθεωρήσεως. Πίνακας ὥρῶν ἐπιθεωρήσεως ἐξαρτημάτων μεγάλων προωστηρίων μηχανῶν καὶ μέσου ἀριθμοῦ στροφῶν.

2. Ἐκτελούμενες μετρήσεις, καταγραφή αὐτῶν στὸ ἡμερολόγιο φθορᾶς καὶ ἀντικαταστάσεως.

3. Συντήρηση τῆς μηχανῆς γιὰ μακρόχρονη ἀκίνησις.

#### VIII. ΤΥΠΟΙ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΩΝ

Στοιχεῖα περιγραφῆς, ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά. Γενικότητες γιὰ τοὺς ἐπικρατέστερους τύπους, MAN, B καὶ VAIN, DOXFORD καὶ SULTZER.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως :	Μέση
Εἰδικότητα :	Μηχανικοὶ
Μάθημα :	Ἀεριοστροβίλοι
Διδάσκαται στὴν Τάξη :	Γ'

#### A' ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

##### 1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ :

Συγκριτικὴ ἀνασκόπηση ἐφαρμογῆς τῶν θερμικῶν μηχανῶν στὸ Ἐμπορικὴ Ναυτικὸ-Σχέση ἀεριοστροβίλου προώσεως με τὴν ἱκανότητα στὸ πλοῖο-Συντελεστὲς μελέτης τοῦ πλοίου-Συντελεστὲς λειτουργικότητας τοῦ πλοίου-Τύποι ἀεριοστροβίλου προώσεως-Συνδυασμένα θερμικὰ κύκλα-Μεταφορὰ ἰσχύος-Κρίσιμοι συντελεστὲς μελλοντικῆς ἐφαρμογῆς.

##### 2. ΤΑ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΥΚΛΑ :

Οἱ ἐννοεῖς θερμοδυναμικοῦ συστήματος, φορέα, διεργασιῶν, καταστάσεων, μεταφορᾶς φαινομένων-Ἀνοικτὸ καὶ κλειστὸ κύκλο BRAYTON με τὴν ἀντίστοιχη ἀνάλυση διεργασιῶν τοῦ φορέα, ἀπόδοση κύκλου-Ἀνοικτὸ καὶ κλειστὸ κύκλο BRAYTON με Ἀναγεννητήρα, με Ἀναγεννητήρα καὶ Ἀναθερμαντήρα-Ἀνάλυση διεργασιῶν, ἀπόδοση-Ἀνοικτὸ καὶ κλειστὸ κύκλο BRAYTON με Ἀναγεννητήρα, Ἀναθερμαντήρα καὶ ἐνδιάμεση ψύξη, ἀνάλυση καὶ ἀπόδοση-Διαγράμματα P, U καὶ T, S τῶν ἀναφερομένων θερμικῶν κύκλων-Ἀσκήσεις.

##### 3. ΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΚΥΚΛΑ :

Ἀπόκλιση τῶν θερμοδυναμικῶν κύκλων (BRAYTON κλειστῶν καὶ ἀνοικτῶν με Ἀναγεννητήρα, Ἀναγεννητήρα καὶ Ἀναθερμαντήρα. Ἀναγεννητήρα-Ἀναθερμαντήρα-Ἐνδιάμεση ψύξη)-Συντελεστὲς ἐπηρεάζοντες τὶς ἀποκλίσεις-Συντελεστὲς συμπεριφορᾶς τῶν Κύκλων (περίσσεια Ἀέρα, κατανάλωση καυσίμου, λόγος ἀέρα-καυσίμου, ἰσχύς, ἀπόδοση). Ἀσκήσεις.

#### B' ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΓΕΣ

##### 1. ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ :

Ἀρχὲς Ἀξονικῆς ροῆς (σταθερῆς καὶ συμπίεστῆς). Ἀπόδοση, ἰσχύς, τρίγωνο ταχυτήτων, παράμετροι συμπεριφορᾶς. Ἀσκήσεις-ὕλινὰ κατασκευῆς.

## 2. ΘΑΛΑΣΜΟΙ ΚΑΥΣΕΩΣ :

Ἀρχές τῆς καύσεως καὶ σχέσεις - Συνθήκες λειτουργίας τῶν θαλάμων-Συμπεριφορὰ καὶ λειτουργικότητα-Χαρακτηριστικά κατασκευαστικά δεδομένα θαλάμων - Συμπεριφορὰ καὶ ἀπόδοση - Ψύξη θαλάμων - Ἐγχυση, ἔγχυστῆρες, καύση-Διάρκεια ζωῆς καὶ ἀποδοτικότητα. Ἀσκήσεις.

## 3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ - ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗΡΕΣ :

Στοιχεῖα ἀπὸ τῆ θεωρία τῆς ροῆς θερμότητας μὲ ρεῦματα-Εἶδη ἐναλλακτῶν καὶ ἀπόδοσή τους-Συνολικός συντελεστής-Συνολικὴ ἐπιφάνεια-Ἀριθμὸς Αὐλῶν-Σύνδεση ἐναλλακτῶν-Συντελεστὲς συμπεριφορᾶς. Ἀσκήσεις.

## Γ' ΚΑΥΣΙΜΑ - ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

Τύποι καυσίμων καὶ ἐφαρμογὴ τους-Προδιαγραφὴ καυσίμων καὶ ιδιότητες-Πρόσθετα κατάλοιπα καύσεως-Εἶδη λιπαντικῶν-Δίκτυο λιπάνσεως-Τριβεῖς.

## Δ' ΣΥΝΔΕΣΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

## 1. DIESEL - ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΙΟΣ - ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΙΟΣ :

DIESEL καὶ Ἀεριοστρόβιλοι (CODACT) - Ἀτμοστρόβιλοι καὶ Ἀεριοστρόβιλοι (COSAG) - Ἀεριοστρόβιλοι καὶ Ἀεριοστρόβιλοι (COCAG).

## 2. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΠΡΟΩΣΗ :

Δομὴ τοῦ ἀτόμου καὶ Σχάση-Πυρηνικὲς Ἀντιδράσεις-Πυρηνικοὶ Ἀντιδραστήρες καὶ χρῆση στὰ πλοῖα-Διάταξη ἐγκαταστάσεως κλειστοῦ κύκλου μὲ Ἀεριοστρόβιλο-Χρησιμοποιούμενοι φορεῖς-Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα καὶ τάσεις ἐφαρμογῆς.

## Ε' ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΥΚΛΩΝ

## ΣΤ' ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

## 1. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ :

Προκαταρκτικὴ συντήρηση-Συχνότητα συντηρήσεως- Σχέδιο συστηματικῆς συντηρήσεως-Μέθοδος συντηρήσεως-Διεργασίες ἀντικαταστάσεως-Ἀμοιβὰ ὑλικά.

## 2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ :

Σύστημα καυσίμου-Σύστημα λιπάνσεως-Διαχωριστὲς ὑδάτων-Ἀνάλυση θαλασσίου νεοῦ-Ἀνάλυση λιπαντικῶν-Σύστημα φορέα χρήσεως.

## 3. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ :

Γενικὴ ἀποψη τῆς ἐγκαταστάσεως-Ἐπιθεωρήσεις πτερυγίων (συμπιεστῆ καὶ στροβίλου) προφυσίων, θαλάμων καύσεως-Τριβῶν, (τύποι καὶ αἰτία βλάβης)-Δοκιμὴ.

## Ζ' ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

## 1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ :

Παράμετρος ταχύτητας συμπιεστῆ-Ἱπποδύναμη (B.H.P.)-Ροὴ μάζας ἀέρα-Λόγος συμπίεσεως-Λόγος ἐκτονώσεως-Ἀπόδοση συμπιεστῆ-Ἀπόδοση στροβίλου-Ἀπόδοση καύσεως.

## 2. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ :

Θερμικὴ ἀπόδοση-Λόγος Ἔργων-Ἰσχύς τριβῶν-Συντελεστής ροῆς στὸ στρόβιλο-Χαρακτηριστικὰ ροῆς συμπιεστοῦ-Εἰδικὴ κατανάλωση καυσίμου-Ἰσολογισμός.

## 3. ΚΑΜΠΥΛΕΣ :

Γραφικὲς παραστάσεις τῶν χαρακτηριστικῶν παραμέτρων καὶ ἀποδόσεων καὶ σύγκριση μὲ τίς τυπικὲς καμπύλες.

Σημείωση : Στὴν περίπτωσιν ποὺ ἡ Σχολὴ δὲν διαθέτει ἐξοπλισμὸ ἐργαστηρίου, ὁ χρόνος νὰ διατεθεῖ γιὰ Ἀσκήσεις μὲ ἀντικείμενο τὰ ζητούμενα τοῦ Ἐργαστηρίου.

Ὁ χρόνος Ἐργαστηρίου ὑπολογίζεται νὰ καλύπτει συνολικὰ 12-15 ὥρες.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως: Μέση

Εἰδικότητα: Μηχανικοὶ

Μάθημα: Ἡλεκτροτεχνία

Διδάσκεται στὶς τάξεις: Α', Β', καὶ Γ'.

## ΤΑΞΗ Α'.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Ἡλεκτρικὸ πεδίο. Διαφορὰ δυναμικοῦ. Δυναμικὲς γραμμές. Ἰσодυναμικὲς ἐπιφάνειες. Μαγνητικὸ πεδίο. Μαγνητικὴ ροή. Μαγνητικὲς γραμμές. Ἐντασὴ μαγνητικοῦ πεδίου. Μαγνητικὸς κύβος. Παραγωγὴ μαγνητικοῦ πεδίου ἀπὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα. Ἐπαγωγὴ καὶ αὐτεπαγωγὴ. Παραγωγὴ ΗΕΔ ἀπὸ ἐπαγωγὴ. Παραγωγὴ ρεύματος ἀπὸ τομὴ μαγνητικῶν γραμμῶν.

## 2. ΜΗΧΑΝΕΣ Σ.Ρ. :

α) Ἀρχὴ λειτουργίας. Κατασκευὴ καὶ τυλίγματα μηχανῶν Σ.Ρ. Στάτης. Δρομέας. Εἶδη τυλιγμάτων. Συλλέκτης. Ψῆκτρες. Μετακίνησι ψηκτρῶν. Βοηθητικοὶ πόλοι.

β) Γεννήτριες Σ.Ρ. Ἡλεκτρεγερτικὴ δύναμη (ΗΕΔ) γεννήτριας. Λειτουργία χωρὶς φορτίο. Εἶδη γεννητριῶν. Γεννήτριες ξένης διεγέρσεως (συνδεσμολογία). Γεννήτριες παράλληλης διεγέρσεως (συνδεσμολογία). Γεννήτριες διεγέρσεως σειρᾶς (συνδεσμολογία). Γεννήτριες σύνθετης διεγέρσεως (συνδεσμολογία). Παράλληλη λειτουργία γεννητριῶν Σ.Ρ. Ἰσχύς, ἀπώλειες καὶ ἀπόδοση τῶν γεννητριῶν Σ.Ρ.

γ) Κινητῆρες Σ.Ρ. Ροπή. Ἀντιηλεκτρεγερτικὴ δύναμη (ΑΗΕΔ). Ἐκκίνηση καὶ λειτουργία. Εἶδη κινητῶν (συνδεσμολογίες καὶ ιδιότητες. Σχέση ροπῆς καὶ στροφῶν). Κινητῆρες παράλληλης διεγέρσεως. Κινητῆρες διεγέρσεως σειρᾶς. Κινητῆρες σύνθετης διεγέρσεως. Ἰσχύς, ἀπώλειες καὶ ἀπόδοση τῶν κινητῶν Σ.Ρ.

δ) Ἐκκινητὲς καὶ ρυθμιστὲς στροφῶν. Διάφορα εἶδη ἐκκινητῶν. Ρυθμιστὲς στροφῶν. Ρύθμιση στροφῶν μὲ τὸ σύστημα WARD-LEONARD.

## ΤΑΞΗ Β'.

## 1. ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Ε.Ρ.

Σύγχρονες καὶ ἀσύγχρονες μηχανὲς Ε.Ρ. Ἀρχὴ λειτουργίας τῶν ἐναλλακτῶν. Συχνότητα καὶ ταχύτητα περιστροφῆς. Τύποι καὶ κατασκευὴ ἐναλλακτῶν. Μονοφασικὲς γεννήτριες. Τριφασικὲς γεννήτριες. ΗΕΔ γεννήτριας Ε.Ρ. καὶ ρύθμισή της. Λειτουργία ὑπὸ φορτίο. Παράλληλη λειτουργία ἐναλλακτῶν. Ἰσχύς, ἀπώλειες καὶ βαθμὸς ἀποδόσεως γεννητριῶν Ε.Ρ., ψύξη τους.

## 2. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ (Μ/Σ) :

Εἶδη μετασχηματιστῶν. Ἀρχὴ λειτουργίας καὶ κατασκευὴ. Λειτουργία ἐν κενῷ καὶ ὑπὸ φορτίο. Συνδεσμολογία τυλιγμάτων Μ/Σ. Παράλληλη λειτουργία Μ/Σ. Αυτόμετασχηματιστὲς. Χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα Μ/Σ. Ὁρια φορτίσεως Μ/Σ. Βαθμὸς ἀποδόσεως, ἀπώλειες καὶ ψύξη Μ/Σ. Στρεφόμενοι Μ/Σ. Μετατροπῆς Ε.Ρ. σὲ Σ.Ρ. Μετατροπῆς Σ.Ρ. σὲ Ε.Ρ.

## 3. ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ Ε.Ρ. :

Σύγχρονοι κινητῆρες. Ἀσύγχρονοι τριφασικοὶ κινητῆρες. Ἀρχὴ λειτουργίας. Διολίσθηση. Ροπή. Ἰσχύς. Τυλίγματα. Κινητῆρες βραχυκυκλωμένου δρομέως. Κινητῆρες διπλοῦ κλωβοῦ. Κινητῆρες βαθῶν αὐλάκων. Κινητῆρες μετὰ δακτυλίων. Ἐκκίνηση κινητῶν. Ρύθμιση στροφῶν.

## ΤΑΞΗ Γ'.

## 1. ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ Ε.Ρ. (συνέχεια) :

Ἀσύγχρονοι μονοφασικοὶ κινητῆρες (Κινητῆρες ἀντιστάσεως, κινητῆρες πυκνωτοῦ, κινητῆρες μὲ βραχυκυκλωμένες σπεῖρες στὸ στάτη). Κινητῆρες Ε.Ρ. μὲ συλλέκτη. Μονοφασικοὶ κινητῆρες σειρᾶς. Κινητῆρες Γιουνιβέρσαλ (UNIVERSAL). Κινητῆρες ἀντιδράσεως. Τριφασικοὶ κινητῆρες σειρᾶς καὶ διακλαδώσεως γιὰ κάθε εἶδος κινητῶν. Ἰσχύς, ἀπώλειες καὶ ψύξη τους.

## 2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΒΑΛΒΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ :

Ἐννοια καὶ πρόγραμμα συντηρήσεως. Λίπανση. Συντήρηση μηχανικῶν μερῶν. Συντήρηση ψηκτρῶν, συλλεκτῶν,

δακτυλίων. 'Αποσυναρμολόγησι ηλεκτρικῶν μηχανῶν. Συν-  
θέστερες βλάβες, διαπίστωσις καὶ ἀποκατάστασις.

### 3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΓΛΙΚΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ :

Διακόπτες, ἀσφάλειες, καλώδια, κιβώτια δ αλληλδύσεως. Πίνακες ἐλέγχου καὶ διανομῆς. Διαφορῆς ἡλεκτρολογικοῦ ὑ-  
λικοῦ πλοίων καὶ ξηρᾶς. 'Ηλεκτροπαραγωγὴ σταπλοῖα, χρη-  
σιμοποιούμενες τάσεις, τροφοδοτήσεις ἀνάγκης. Πίνακες  
γεννητριῶν (Συνδεσμολογία, ὄργανα, λυχνίς, ἀπωλειῶν  
κλπ.). Ρυθμίσις τάσεως καὶ παράλληλη λειτουργία γεννη-  
τριῶν.

### 4. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ — ΗΛΕ- ΚΤΡΙΚΗ ΠΡΩΣΗ :

Χρήσεις τῶν διαφορῶν εἰδῶν κινητῶν (ἐργάτες ἀγκυρῶν,  
ἡλεκτρομηχανικὰ πηδάλια, βαροῦλλα). 'Αρχῆς ἡλεκτροῦ-  
δραυλικῆς κινήσεως. 'Ηλεκτροῦδραυλικά πηδάλια καὶ βα-  
ροῦλλα.

'Ανεγκυστήρες φορτοεκφορτώσεως. Ζεύγη κινητῶν γεν-  
νητριῶν.

'Ηλεκτρικὴ πρόωσις με Σ.Ρ. καὶ με Ε.Ρ. (βασικὰ κυ-  
κλώματα καὶ χειρισμοί).

### 5. ὈΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ :

'Ηλεκτρικὰ ὄργανα ἐλέγχου μηχανῶν καὶ λεβήτων. Πυ-  
ρόμετρα. Συστήματα αὐτομάτου παρακολουθήσεως. 'Ὀργα-  
να ἡλεκτρικῶν μετρήσεων. 'Αμπερόμετρα, Βολτόμετρα, Ὁμό-  
μετρα, MEGGER, Πολύμετρα, Βαττόμετρα κλπ.).

### 6. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ :

'Ανιχνευτὲς καπνοῦ (Φωτοκύτταρο, φωτοηλεκτρικὸ στοι-  
χεῖο). Θερμοδιαφορικοὶ ἀνιχνευτὲς (συνοπτικά).

### 7. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ :

'Ηλεκτρολύτες. 'Ηλεκτρόλυσις. 'Ηλεκτρικὰ στοιχεῖα (Συν-  
οπτικά).

Συσσωρευτὲς μολύβδου (κατασκευή, συντήρησις, βλάβες).  
'Αλκαλικοὶ συσσωρευτὲς.

### 8. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟ- ΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ :

Προληπτικὴ καὶ περιοδικὴ συντήρησις. Διατάξεις ἀσφα-  
λείας κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐργασιῶν συντηρήσεως.

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

'Η διδασκαλία τοῦ μαθήματος συμπληρώνεται με ἐργαστη-  
ριακὰς ἀσκήσεις. Οἱ μαθητὲς ἐξασκοῦνται στὴν χρῆσιν τῶν δια-  
φορῶν ἡλεκτρικῶν ὀργάνων, στὴν ἄρμοσιν, ἐξάρμοσιν καὶ  
συντήρησιν τῶν ἡλεκτρικῶν μηχανῶν. Διεξάγονται ἐργαστη-  
ριακὰς ἀσκήσεις γιὰ πειραματικὴ ἀπόδειξιν τύπων τῆς θεω-  
ρίας (π.χ. Νόμος τοῦ ΟΗΜ, κανόνες τοῦ KIRCHHOFF  
κλπ.) ἢ γιὰ τὴν λήψιν διαφορῶν χαρακτηριστικῶν τῶν μη-  
χανῶν.

Βαθμίδα 'Εκπαιδεύσεως : Μέση  
Εἰδικότητα : Μηχανικοὶ  
Μάθημα : Βοηθητικὰ Μηχανήματα καὶ  
δίκτυα σκάφους

Διδάσκεται στὶς τάξεις : Β' καὶ Γ'

ΤΑΞΗ Β'.

### Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Γενικὴ διάκρισις βοηθητικῶν μηχανημάτων καὶ δικτύων  
κατὰ προορισμὸν (πρώσεως, βοηθ. χρήσεων, ἀσφαλείας,  
φορτίου)-Διαγραμματικὴ διάταξις τῶν βασικότερων δικτύ-  
ων 'Ατμοστροβιλοπρώσεως καὶ Διζελοπρώσεως-Τὰ βασι-  
κὰ Μηχανήματα πρὸ ἐξυπηρεστῶν 'Ατμοστροβιλοεγκατα-  
στάσεις καὶ Διζελοεγκαταστάσεις πλοίων.

### ΙΙ. ΑΝΤΛΙΕΣ :

'Ορισμοί - Σκοπὸς - Χρήσεις - 'Ονοματολόγιον ἀντλιῶν  
κατὰ τὴν χρῆσιν τους.

### 1. Ἐμβολοφόροι :

Στοιχειώδης ὑδραυλικὴ θεωρία λειτουργίας τους. Χαρα-  
κτηριστικοὶ ὅρισμοί καὶ στοιχεῖα-Καμπύλες-Γενικῶς τὰ βα-  
σικὰ μέρη-'Ανεξάρτητες, ἐξαρτημένες. Κατάταξις ἐμβολο-  
φόρων ἀντλιῶν-Εἰδικὰ χαρακτηριστικὰ ἐπὶ τῆς διατάξεως-  
'Αναλογιῶν, διαστάσεων, ὑλικῶν ἀνάλογα με τὴν χρῆσιν  
(τροφοδ. λεβήτων ἐξαγωγ. συμπυκνώματος- Πετρελαίου-  
'Ελαίου-'Υδατος-Λάτрас - Θάλασσας - 'Υγρῶν φορτίων -  
'Υδραλ. πιέσεως. Λεπτομερὲς περιγραφή ἐμβολοφόρου ἀντλι-  
ας WEIR-Λειτουργία - Ρυθμίσεις. Περιγραφή - Λειτουργ-  
γία ἐμβολοφόρων ἀντλιῶν κατὰ τὶς χρήσεις τους : LAMONT  
WORTHINGTON, CURRATHERS, DRYDQLE (πε-  
ριληπτικά).

### 2. Φυγοκεντρικὲς :

Στοιχειώδης ὑδραυλικὴ θεωρία λειτουργίας τους, χαρα-  
κτηριστικοὶ ὅρισμοί καὶ στοιχεῖα-Καμπύλες-Γενικῶς τὰ βα-  
σικὰ μέρη. 'Ανεξάρτητες, ἐξαρτημένες, Μονοσταδιακὲς - Πο-  
λυσταδιακὲς - Φυγοκεντρικὲς ἀντλίες. Εἰδικὰ χαρακτηριστι-  
κὰ ἐπὶ τῆς διατάξεως - 'Αναλογιῶν - Διαστάσεων - 'Υλικῶν  
χρήσεων ἀναλόγως (τροφ. λεβήτων ἐξαγωγικὰς συμπυκνώμα-  
τος νεροῦ γλυκοῦ - Θάλασσας - νεροῦ κυτῶν - 'Υγρῶν φορ-  
τίων).

Λεπτομερὲς περιγραφή - Λειτουργία ἀντλίας COFFIN.  
Λεπτομερὲς περιγραφή - Λειτουργία ἀντλίας WEIR.  
Λεπτομερὲς περιγραφή - Λειτουργία ἀντλίας DE LAVAI.  
Φυγοκεντρικὲς ἀντλίες με ἐξαρτημένη ἐμβολοφόρο ἀεραν-  
τλία ἀρχικῆς ἀναρροφῆσεως (PRIMING PUMP).

### 3. 'Αντλίες με ἔλικα :

Λεπτομερὲς περιγραφή - Λειτουργία - Χρήσις.

### 4. 'Οδοντωτὲς ἀντλίες παραλλήλων ὀδόντων :

Περιγραφή - Λειτουργία - Χρήσεις.

### 5. 'Οδοντωτὲς ἀντλίες :

'Ελικοειδῶν ὀδόντων - 'Αντλίες IMO - Περιγραφή -  
Λειτουργία - Χρήσεις.

### 6. 'Αντλίες με λοβούς :

Περιγραφή - Λειτουργία - Χρήσεις.

### 7. 'Αντλίες μαχαιρωτὲς (με κινούμενο πτερύγιον) :

Περιγραφή - Λειτουργία - Χρήσεις.

### 8. 'Αντλίες με ὑγρὸ ἐμβολο :

Περιγραφή - Λειτουργία - Χρήσεις.

### 9. 'Αντλίες με περιστρεφόμενο σῶμα κυλίνδρων :

Περιγραφή ἀντλίας HELE SHOW - Λειτουργία - Ρυθμί-  
σεις.

Περιγραφή ἀντλίας JANE - Λειτουργία - Ρυθμίσεις.

'Εξαρτημένες ἀντλίες λιπάνσεως βοηθ. παλινδρομικῶν  
μηχανημάτων.

## ΙΙΙ. ΕΓΧΥΤΗΡΕΣ :

'Αρχὴ λειτουργίας - 'Εγχυτήρες με ἀτμὸ - Με ἀέρα - Με  
νερό - Μονοσταδιακοί - Πολυσταδιακοὶ ἐγχυτήρες κενοῦ -  
Λεπτομερὲς περιγραφή διαφορῶν τύπων (WEIR - MAXI-  
VAC κλπ.) - 'Εγχυτήρες κυτῶν - 'Εγχυτήρες μονίμων δεξα-  
μενῶν ἔρματος Δεξαμενοπλοίων. Συνδυασμὸς δικυλίνδρου  
ἀντλίας συμπυκνώματος με ἐγχυτήρες κενοῦ (παλαιὸς τύπος  
WEIR - PARAGON). Χρήσις ἐγχυτῶν σὲ διάφορα κυ-  
κλώματα πλοίων.

ΤΑΞΗ Γ'.

### 1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (Κοινῶς ψυ- γεῖα-Προθερμαντήρες) :

'Ορισμός. 'Εναλλακτῆρες ἐπιφάνειας - 'Εναλλακτῆρες  
ἀναμίξεως - Σκοπὸς - Χρήσεις στὰ παντὸς τύπου πλοῖα.  
Κύριο ψυγεῖο στροβιλοκινήτων πλοίων - Τύποι - Λεπτομερεῖς  
περιγραφὲς λειτουργίας - Βλάβες - Συντήρησις - Συνήθειες  
πισκευῆς - Βοηθ. ψυγεῖα.



Διάφορα βοηθητικά ψυγεία :

Έλαιου - Ψύξεως γλυκού νερού ψύξεως ΜΕΚ-Λέρα.  
Οί συνηθέστεροι τύποι τών ανωτέρω.

Προθερμαντήρες :

Τροφ. νερού - πετρελαίου - Λέρα - BUTTER-WORTH.  
Οί συνηθέστεροι τύποι τών ανωτέρω.

Προθερμαντήρας - Έξαεριστήρας τροφοδ. νερού (DE-AER - ATOR). Σκοπός - επιτεύγματα - Περιγραφή μερικόν τύπων - Άνωμαλίες - Βλάβες - Συντήρηση - Επισκευές - Ανεμιστήρες λεβήτων.

## II. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ :

Έμβολοφόροι - Περιστροφικοί - Μονοσταδιακοί - Πολυσταδιακοί αεροσυμπιεστές - Αεπιτομερής περιγραφή διαφόρων τύπων αεροσυμπιεστών - Φιάλες άέρα - Ρυθμιστικές - Ασφαλιστικά - Διατάξεις.

## III. ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΤΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - ΕΛΑΙΟΥ :

Άρχή λειτουργίας - Η όλη εγκατάσταση - Αεπιτομερής περιγραφή τύπων (DE LAVAL) - Καθαριστής κυλινδροσφαιροειδούς τύπου (TUBULAR BOWL TYPE PURIFIER).

## IV. ΒΑΣΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ :

Διαγραμματικά :

Πλοίου με πρόωση διὰ παλινδρ. άτμομηχανής

Πλοίου με πρόωση διὰ άτμοστροβίλου

Πλοίου με πρόωση διὰ Μ.Ε.Κ.

(Σημ. Υπαισέρχονται τά: Στροβιλοηλεκτροκίνητα - Διζελοηλεκτροκίνητα) - Σωληνώσεις - Σύνδεσμοι σωληνώσεων - Επιστόμια - Ρυθμιστικά - Επιστόμια (RECUCTION VALVES) - Άτμοπαγίδες - Φίλτρα - Θερμ. έπιστόμια - Στυπιοθλίπτες - Έλαστικοί έπίδεσμοι - Χειριστήρια - Επιστόμια - Υλικό διαστάσεις έμπορίου - Χρήσεις - Παρεμβύσματα.

## V. ΑΠΟΣΤΑΚΤΗΡΕΣ (ΒΡΑΣΤΗΡΕΣ) :

Όρισμός - Απόσταξη - Συμπύκνωση - Η υπό πίεση ή υπό κενό απόσταξη - Μονοσταδιακή - Πολυσταδιακή απόσταξη - Στοιχεία από τη Φυσική και Θερμοδυναμική - Βραστήρες άμέσου άτμοπαγωγής (FLASH TYPE). Τύποι βραστήρων - Σχηματικά διαγράμματα. Περιγραφή (συνοπτική) συνήθων τύπων : BETHVENHEEM - ATLAS - WEIR κ.λπ.

## VI. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔ. ΥΔΑΤΟΣ :

Άνοιχτό, ήμικλειστό και κλειστό. Η σημασία και χρήση καθενός.

## VII. ΑΝΤΛΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ :

Έμβολοφόροι - Διάφοροι τύποι.

Φυγοκεντρικές - Διάφοροι τύποι.

Μηχάνηματα καθαρισμού δεξαμενών φορτίου - Άντλίες BUTTERWORTH - Προθερμαντήρες θάλασσας - Δίκτυο BUTTERWORTH - Άντλίες STRIPPING - Σύστημα και μηχανήματα έξαερισμού (GOLAR VENT) κλπ.

## VIII. ΒΑΡΟΥΛΑΚΑ ΦΟΡΤΩΤΗΡΩΝ :

Άτμοκίνητα - Ηλεκτροκίνητα - Υδραυλικά - Περιγραφή διαφόρων τύπων. Βαρούλακα κλιμάκων (πιεσμ. άέρα). Μηχανήματα στομίων κυτών.

## IX. ΕΡΓΑΤΕΣ ΑΓΚΥΡΩΝ - ΒΑΡΟΥΛΑΚΑ ΠΡΟΣΔΕΣΕΩΣ :

Άτμοκίνητα - Ηλεκτροκίνητα - Υδραυλικά - Βαρούλακα αυτόματης ρυθμιζόμενης έντάσεως σχοιניών προσδέσεως.

## X. ΑΠΩΘΗΤΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ (BOW THRUSTERS) :

Σκοπός - Περιγραφή διαφόρων τύπων.

## XI. ΣΤΑΘΕΡΩΤΕΣ (STABILIZERS) :

Σκοπός - Μείωση διατοιχισμού - Με πτερύγια (περιγραφή DENNY - BROWN).

Διά δεξαμενών.

## XII. ΠΗΔΑΛΙΑ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΗΔΑΛΙΩΝ :

Ένέργεια του πηδαλίου.

Τύποι πηδαλίων - Αεπιτομερής περιγραφή διαφόρων τύπων και διατάξεων μηχανισμών πηδαλίων άμέσου ή έμμέσου μεταδόσεως. - Άτμοκίνητα με άλισέλεκτρο - Άτμοκίνητα με παρλληλόγραμμο - Άτμοϋδραυλικά - Ηλεκτροϋδραυλικά με άντλίες έλαιου περιστρεφόμενων κυλινδρων (HELE SHAW κλπ.) - Ηλεκτροϋδραυλικά με ήλεκτρ. μετάδοση. - Πλήρη ηλεκτροκίνητα.

Σημείωση : Παράλληλα με τὸ περιγραφικὸ μέρος τοῦ μαθήματος νά δοθεῖ έμφαση σέ σχετικές άσκήσεις ύπολογισμών δικτύων, άντλιών κλπ.

Βαθμίδα Έκπαιδεύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Ψυκτικές και κλιματιστικές  
Έγκαταστάσεις

Διδάσκεται στην Τάξη : Γ'.

## A' ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### 1. Τά Ψυκτικά Κύκλα :

Βασικές άρχές ψύξεως - Κυκλικές λειτουργίες αντίστροφες τών θερμοκινήτρων - Άντίστροφα Κύκλα CARNOT και RANKINE και άπεικόνιση σέ άξονες P-V και T-S. Κύκλα KELVIN, BELL GOLEMAN και Τυπικό Κύκλο FREON-12 με διαγραμματικές άπεικονήσεις σέ P-V και T-S.

Κύκλο ψύξεως με άπορρόφηση άτμών - Ψυκτικός τόνος - Συντελεστής συμπεριφοράς (C.O.P.) και παράγων συμπεριφοράς (P.F.) - Άπαιτούμενο μηχανικό έργο. Διερεύνηση τών Κύκλων - Άσκήσεις.

### 2. Βασικά έξαρτήματα Κύκλων :

Συμπιεστής - συμπυκνωτής - έκτονωτής - έξατμιστής.

### 3. Ψυκτικοί Φορείς :

Ψυκτικοί φορείς - Όρισμός - Θερμοδυναμική - Φυσικές χημικές ιδιότητες (Πίεση και θερμοκρασία βρασμού και συμπυκνώσεως). Ποιά βασικά χαρακτηριστικά πρέπει νά έχει ένας ψυκτικός φορέας. Σύγκριση FREON-12 - FREON 22. Θερμοκρασία κατψύξεως και καταθλίψεως - Υπόψυξη - Ψερεθέρμανση - Κρίσιμη πίεση και θερμοκρασία - Βαθμός συμπίεσεως - Αιθανόουσα θερμοότητα έξατμίσεως. ειδική θερμοότητα, πυκνότητα και ρευστότητα ύγρου και άτμου - Διαλυτότητα - Ισχύς ανά ψυκτικόν τόννον. Σταθερότητα διηλεκτρική - Τάση διαρροών - Όσμη - Ψυκτικοί φορείς και άπορροφητικά μέσα σέ σύστημα δι' άπορροφήσεως - Επίδραση τής ύγρασίας - Άνεύρεση διαρροών - Διατάξεις άσφάλειας.

### 4. Έξαρτήματα βασικά :

Συμπιεστές - Παλινδρομικός συμπιεστής (Κατάταξη. Υπολογισμός) βαλβίδες καταθλίψεως και αναρροφήσεως - Πίεση επί τοῦ έμβόλου - στροφαλοφόρος άξονας - Τριβές - έκκίνηση. Όγκος διαδρομής, όγκος συμπίεστου, κύριοι παράγοντες που έπιδρουν στην ικανότητα ενός συμπίεστου - Τρόπος έκλογής καταλλήλου συμπίεστου.

Συμπυκνωτές - Γενικά - Άφαίρεση τής θερμοότητας - Συμπυκνωτής άμμωνίας (Κάθετος αλωτός άνοιχτού τύπου, όριζόντιος κύλιωτός κλειστού τύπου) - Έξατμιστικός συμπυκνωτής - Συμπυκνωτής FREON - Όριζόντιος αλωτός, κλειστού τύπου - Άέρια μη συμπυκνούμενα - Παράγοντες επηρεάζοντες δυσμενώς την λειτουργία τών συμπυκνωτών - Μέση διαφορά θερμοκρασίας.

Έξατμιστές - Έναλλαγή θερμοότητας - Ψυγείο άλλης έγκαταστάσεως άμμωνίας - Ψυγεία εγκαταστάσεως FREON - Ψυγεία ραντίσεως - Άλλοι τύποι ψυγείων (όφιοειδούς σωληνώσεως DEAU DEZOT τύπου δεξαμενής).

Περιορισμός τής παρουσίας ελαίων στον έξατμιστή.



## 5. Αυτόματοι διατάξεις και όργανα έλέγχου :

"Έλεγχος θερμοκρασίας - "Έλεγχος πίεσεως - "Έλεγχος διαφορής θερμοκρασίας και πίεσεως - "Έλεγχος ροής - "Όργανα έλέγχου (θερμοκρασίας, ύγρασίας, πίεσεως, ταχύτητας, ροής) ήτοι Πρεσοστάτες, θερμοστάτες, Υδροστάτες, θερμοστατική έκτονωτική βαλβίδα.

## 6. Βοηθητικά εξαρτήματα :

Συγκολλητές - Φίλτρα - Όπτικό γυαλί - Ένδεικτης θερμοκρασίας - Βαλβίδα νερού, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, βαλβίδες μη επιστροφής, διακόπτες, Ασφαλιστικοί διακόπτες πίεσεως έλαιου.

## 7. Σωληνώσεις :

Χαρακτηριστικά των σωλήνων - Τύπος, διαστάσεις ύλη - Μέθοδος συναρμογής - Διαστολές. Προστασία. "Έλεγχος ροής, πτώση πίεσεως σε σωληνώσεις. Τρόπος εξαερίσεως επιστροφής έλαιου στο συμπιεστή.

## 8. Ύγρασία - Ξήρανση :

Μέθοδοι ξηράνσεως - Γενικά επίδραση της ύγρασίας - Μέθοδος ξηράνσεως - "Έλεγχος ρυθμίσεως της ξηράνσεως. Φίλτρα ύγρασίας - Παράγοντες επηρεάζοντες την λειτουργία των φίλτρων.

## 9. Πλήρωση και Έκκενωση :

Μέθοδοι πληρώσεως και έκκενωσης εγκαταστάσεως με ψυκτικό φορέα και έλαιο-Χρησιμοποιούμενα εξαρτήματα-Προφυλάξεις-"Έλεγχος υπερπληρώσεως και υποπληρώσεως.

## 10. Βλάβες :

"Έλεγχος βλαβών-Είδος άνωμαλίας-Ανεύρεση, αντιμετώπιση και αποκατάσταση άνωμαλιών.

## Β'. ΚΑΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## 1. Βασικές Έννοιες :

Πίεση ατμών-Μοριακό ποσοστό-Λόγος υγρότητας-Απόλυτη ύγρασία-Κεκορεσμένος αέρας-Σχετική ύγρασία-Βαθμός κορεσμού-θερμοκρασία ξηρού βολβοῦ-Θερμοκρασία υγρού βολβοῦ-Σημείον Δρόσου-Ειδική Ένθαλπία-Ειδική Έντροπία-Ειδικός όγκος-Ψυχομετρικός Χάρτης-Αίσθητή και λαβάνουσα θερμότητα-Χρήση του ψυχομετρικού χάρτη-Ασκήσεις.

## 2. Συνθήκες Άνέσεως :

Μοδέλα ψυχολογικό και φυσιολογικό-Χάρτης άνεσεως και θερμοκρασίας-Επίδραση ταχύτητας του αέρα-Διαφορικό θερμοκρασίας. Ασκήσεις.

## 3. Συστήματα Κλιματισμού πλοίων :

Σύστημα κεντρικής ή κατά ομάδες παροχέτευση - Σύστημα ατομικών μονάδων-Σύστημα κατ' εὐθείαν έκτονώσεως.

Βαθμίδα Έκπαιδεύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Ηλεκτρονικά

Διδάσκεται στην Τάξη : Γ'.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ίστορικό-Άντικείμενο, εξέλιξη και εφαρμογές της Ήλεκτρονικής.

## 2. ΚΙΝΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΕΝΤΟΣ ΠΕΔΙΟΥ

Το Ήλεκτρονιο. Κίνηση ηλεκτρονίου εντός ηλεκτρικού πεδίου, ασκούμενες δυνάμεις. Η μονάδα Ήλεκτρονιοβόλτ (ΑV). Τροχιά του ηλεκτρονίου μέσα σε ομοιόμορφο ηλεκτρικό πεδίο με αρχική ταχύτητα κάθετο ή παράλληλο προς το πεδίο (σχηματικά χωρίς αποδείξεις).

Κίνηση ηλεκτρονίου μέσα σε ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο. Καθοδικός παλμογράφος (άρχη λειτουργίας).

## 3. ΕΚΠΟΜΠΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ (περιληπτικά)

"Έργο εξόδου. Θερμιοτική έκπομπή. Φωτοηλεκτρική έκπομπή. Δευτερεύουσα έκπομπή.

## 4. ΔΙΟΔΗ ΛΥΧΝΙΑ

Κάθοδος. Άνοδος. Κατανομή δυναμικού (σχηματικά χωρίς αποδείξεις). Ρεύμα άνοδου. Στατική χαρακτηριστική.

Έσωτερική αντίσταση. Άπώλεια ισχύος. Περιορισμοί στη χρήση. Εφαρμογές. Η διόδη σαν άνορθωτής (ήμιανόρθωση, πλήρης άνόρθωση).

## 5. ΠΟΛΥΟΔΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ή ΛΥΧΝΙΕΣ ΜΕ ΕΣΧΑΡΕΣ.

Τρίοδη λυχνία. Ο ρόλος της έσχαρας. Στατικές χαρακτηριστικές και παράμετροι τρίοδης. Δυναμική χαρακτηριστική. Γραμμή φορτίου. Πόλωση, αυτόματη πόλωση. Τέτροδος. Πέντοδος. Λυχνία δέσμης. Λυχνίες με περισσότερες έσχαρες.

## 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.

Ένεργειακές στάθμες ηλεκτρονίων. Ένέργεια ιονισμού. Ένεργειακές ζώνες. Διάκριση μεταξύ μονωτικών, ήμιαγωγών και άγωγών.

## 7. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΛΥΧΝΙΕΣ (TRANSISTORS).

Τρανζίστορ ένώσεως. Το τρανζίστορ σαν ένισχυτής. Κατασκευή των τρανζίστορς - PNP και NPN τρανζίστορς. Διατάξεις κοινής βάσεως, κοινού έκπομποῦ, κοινού συλλέκτου. Χαρακτηριστικές των τρανζίστορς. Πόλωση και αὐτοπόλωση. Το τρανζίστορ σαν άνορθωτής.

## 8. ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

Ένίσχυση. Κατηγορίες και τάξεις λειτουργίας ένισχυτών. Βασικά κυκλώματα ένισχυτών. Σύνδεση ένισχυτικών βαθμίδων. Ένισχυτής PUSH - PULL. Η μονάδα DECIBEL. Ένισχυτές με τρανζίστορς.

## 9. ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ.

Μετασχηματιστές. Άνορθωτές. Φίλτρα.

## 10. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ.

Άρχή λειτουργίας.

## 11. ΝΑΥΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ.

Γενικές περιγραφές και άρχές λειτουργίας. Ειδικότερα οί μονάδες οί εγκατεστημένες συνήθως στο Μηχανοστάσιο (βυθόμετρο, δρομόμετρο κλπ.).

Βαθμίδα Έκπαιδεύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Ναυπηγία

Διδάσκεται στην Τάξη : Β'.

1. Είσαγωγή-Ίστορική εξέλιξη και σημερινοί τύποι πλοίων.

2. Γενική περιγραφή του πλοίου-Όνοματολογία των μερών του πλοίου.

3. Διαστάσεις του πλοίου.

4. Ναυπηγικά σχέδια και επίπεδα προβολής των ναυπηγικών γραμμών.

5. Άρχή Άρχιμήδους - Άντωση - Έκτόπισμα - Βάρος πλοίου - Κέντρο βάρους και κέντρο άντώσεως - Όμάδες βαρών πλοίου - Έμφορτο και άφορτο έκτόπισμα - Νεκρό βάρος - Τόννοι ανά μονάδα βυθίσεως - Σχετικά προβλήματα.

6. Συντελεστές σχήματος πλοίου.

7. Στάδια που άκολουθεί ή ναυπήγηση ενός πλοίου - Άναγκαίοι ύπολογισμοί - Τρόποι ύπολογισμού - Κανόνας SIMPSON και εφαρμογές του - Σχετικά προβλήματα.

8. Έγκάρσια ευστάθεια πλοίου - Άρχική ευστάθεια - Πείραμα ευσταθείας - Ευστάθεια μεγάλων κλίσεων - Δυναμική ευστάθεια - Σχετικά προβλήματα (περιληπτικά).

9. Διαμήκης ευστάθεια - Ροπή διαγωγής ανά μονάδα - Κέντρο πευστότητας - Σχετικά προβλήματα (περιληπτικά).

10. Μεταβολή της ευσταθείας και των βυθισμάτων από την μετακίνηση και την προσθαίρεση βαρών - Σχετικά προβλήματα (περιληπτικά).

11. Υδροστατικές καμπύλες πλοίου - Σχετικά προβλήματα.

12. Άντιστάσεις κατά την πρόωση του πλοίου.

13. Ίσχύς που άπαιτείται για την πρόωση του πλοίου - Ύπολογισμός της από την άντίσταση προώσεως και τούς συντελεστές άποδόσεως της προώσεως - Τύπος Άγγλικού

Ναυαρχείου - Κατανάλωση καυσίμου και σχέσις αὐτῆς με-  
τις στρωφές τῆς μηχανῆς καὶ τὴν ταχύτητα - Σχετικὰ προβλή-  
ματα.

14. Προωστήριες ἐγκαταστάσεις πλοίου - Παράγοντες  
ποῦ ἐπιδροῦν στὴν ἐπιλογή τῆς προωστήριος ἐγκαταστά-  
σεως.

15. Ἑλικά - Γεωμετρία αὐτῆς - Ὀλισθήση - Σχετικὰ  
προβλήματα.

16. Πηδάλιο - Μηχανισμοὶ στρωφῆς πηδαλίου.

17. Δοκιμὲς παραλαβῆς τοῦ πλοίου - Δοκιμὲς ταχύτητας.

18. Π.Α.Ζ.Ε.Θ. καὶ Νηγνώμονες - Κανονισμοὶ τῆς  
Διεθνοῦς Συμβάσεως καὶ τῶν Νηγνώμωνων ποῦ ἀφοροῦν  
τὸ Μηχανοστάσιο καὶ τὶς τακτικὰς καὶ ἑκτακτὰς ἐπιθεωρή-  
σεις του.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως : Μέση  
Εἰδικότητα : Μηχανικοὶ  
Μάθημα : Αὐτοματισμοὶ  
Διδάσκεται στὴν Τάξιν : Γ'.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Ἡ ἔννοια τοῦ αὐτοματισμοῦ καὶ τῆς τηλεκινήσεως στὴν  
ἀσφάλεια λειτουργίας καὶ ἀποδόσεως τῶν μηχανῶν - Γρα-  
φικὴ παράστασις τῶν συστημάτων ἐλέγχου - Γενικὴ διάκριση  
τῶν συστημάτων ἐλέγχου καὶ αὐτοματισμοῦ μετὰ χρήσιν φο-  
ρῶν ρευστῶν (ὕγρων καὶ ἀερίων) καὶ χρήσιν ἠλεκτρονικῶν  
κυκλωμάτων.

### 2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΙΑ ΠΛΗΡΕΣ ΑΥΤΟ- ΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΛΟΙΟ :

Θάλαμος ἐλέγχου μηχανοστασίου, κύρια ἐξαρτήματά του  
(τηλέγραφος, κονσόλα ἐλέγχου χειρισμῶν κύριας μηχανῆς,  
πίνακες ἐλέγχου λειτουργίας, πίνακες ἐλέγχου ἠλεκτρογεν-  
νητριῶν, τηλεφωνικὲς καὶ μικροφωνικὲς συσκευές) καὶ ἐπι-  
δικωκόμενος σκοπὸς τους.

Ὅργανα ἐλέγχου λειτουργίας (ἀνιχνευτὴς καὶ ἐνδείκτης  
ἀνωμαλιῶν, αὐτόματο καταγραφικὸ σύστημα, δεῖκτες κατα-  
πονήσεως σκάφους).

Θάλαμος ἐλέγχου Γεφύρας μετὰ τὰ κύρια ἐξαρτήματά του  
καὶ ἀντικειμενικὸς σκοπὸς χρήσεως καθενός.

Συστήματα συναγερμού καὶ ἐλέγχου Γεφύρας καὶ Μηχα-  
νοστασίου ἐξ ἀποστάσεως. Τοπικὸς ἑλεγχος μηχανοστασίου.

### 3. ὈΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ — ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ :

Εἶδη μεταδοτῶν (πνευματικὸς, ἠλεκτρικὸς) - Σωλήνας  
BOURDON. Μεταδότες καὶ μετατροπεῖς μετὰ τὶς βασικὰς  
ἀρχὲς λειτουργίας καὶ διαμορφώσεως σημάτων - Μέθοδοι  
μετρήσεως τῶν κυριοτέρων μεταβλητῶν. Βηματιστικὰ καὶ  
σύγχρονα Μεταδότες.

### 4. ΕΛΕΓΚΤΕΣ :

Εἶδη χρησιμοποιοιμένων ἐλεγκτῶν, ἀρχὲς λειτουργίας  
τους καὶ ἀντιπροσωπευτικὸι τύποι στίς ναυτικὰς ἐγκατα-  
στάσεις.

### 5. ΕΠΕΝΕΡΓΗΤΕΣ :

Εἶδη χρησιμοποιοιμένων ἐπενεργητῶν (ὕδραυλικῶν, πνευ-  
ματικῶν καὶ ἠλεκτρικῶν), πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτή-  
ματα, ἐκλογή τοῦ εἶδους ἐπενεργητοῦ.

### 6. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ :

ι) Καύσεως καὶ τροφοδοτήσεως λεβήτων (γενικὰ χα-  
ρακτηριστικὰ HAGAN, BAILEY καὶ GENERAL REGU-  
LATOR).

ii) Ρυθμίσεως στρωφῶν (γενικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ  
WOODWARD).

iii) Πίεσεως τῆς ἀντλίας καυσίμου (χαρακτηριστικὰ λει-  
τουργίας).

iv) Λειτουργίες Φυγοκεντρικοῦ Καθαριστηρίου.

v) Ὑπολοίπων Βοηθητικῶν Μηχανημάτων.

### 7. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟΥ :

Ἀναφορὰ στὰ τηλεχειριζόμενα ἐπιστόμια - Μηχανισμὸς  
στάθμης φορτίου καὶ δίκτυα μεταφορᾶς ὑγροῦ φορτίου.

### 8. ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΩΝ ὈΡΓΑΝΩΝ :

Γενικὴ σκαριφακτικὴ διάταξις ποῦ νὰ ἀπεικονίζῃ τὴ  
χρησιμοποιοῦμενα ὄργανα ἐνδείξεων.

### 9. ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΑ ΠΛΟΙΩΝ :

Ἑλεγχος τῶν συγκροτημάτων προώσεως πλοίων (ἀτμο-  
στροβιλοκινήτου, Μ.Ε.Κ.) καὶ χειρισμὸς ἀπὸ τὸ θάλαμο  
Ἑλέγχου. Τυπικὰ συστήματα αὐτομάτου ἐλέγχου καὶ τηλε-  
χειρισμοῦ νηζελοκινήτων καὶ στροβιλοκινήτων πλοίων.

### 10. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ :

Ἡλεκτρονικὸς ὑπολογιστής, συστήματα αὐτομάτου ἐλέγ-  
χου μετὰ ἠλεκτρονικὸ ὑπολογιστή.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως : Μέση  
Εἰδικότητα : Μηχανικοὶ  
Μάθημα : Καύσιμα - Λιπαντικά  
Διδάσκεται στὴν Τάξιν : Γ'.

## Α' ΚΑΥΣΙΜΑ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Πηγὲς ἐνέργειας - Ἑνεργειακὲς ἀνάγκες - Σπουδαιότερες  
πηγὲς ἐνέργειας ὑπάρχουσες καὶ μελλοντικὲς.

### 2. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ :

Ἐντὶ τὴν καύσιμα καὶ κατάταξιν αὐτῶν - Τὸ φυσικὸ πετρέλαιο  
καὶ λοιπὰ συστατικὰ πετρελαίου - Συστατικὴ περιγραφή τῶν  
κυριοτέρων ὑγρῶν καυσίμων - Βενζίνη καὶ ιδιότητες αὐτῆς -  
Ὀκτανία - Προδιαγραφὲς βενζίνης - Πετρέλαιο DIESEL καὶ  
ιδιότητες αὐτοῦ (ἀριθμὸς ὀκτανίων, ἰσῶδες, σημεῖο ἀναφλέ-  
ξεως, σημεῖο ροῆς, εἰδικὸ βάρος, περιεκτικὸτητα θείου,  
API) - Γενικὲς προδιαγραφὲς.

Πετρέλαιο λεβήτων Μάζουτ. Χρήσις στίς μηχανὰς DIE-  
SEL καὶ ιδιότητες αὐτοῦ.

Λοιπὰ καύσιμα (στερεὰ, ἀέρια, πυρηνικά, Ἀπλὴ ἀναφορὰ).

### 3. ΕΛΕΓΧΟΣ — ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ :

Σημασία τοῦ ἐλέγχου, ποιοτικὸ καὶ ποσοτικὸ, στὰ καύ-  
σιμα - Δοκιμὲς καυσίμων - Μικροσκοπικὴ καὶ μακροσκοπικὴ ἐ-  
ξέταση - Βαθμὸς καθαρότητας - Εἰδικὸ βάρος - ἰσῶδες - Ἀπό-  
σταξιν - Σημεῖο ἀναφλέξεως - σημεῖο καύσεως - Περιεκτικότη-  
τις θείου - Σημεῖα ροῆς καὶ πήξεως - Ἐξανθράκωμα.

## Β' ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ :

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Ὁρισμὸς καὶ σκοπὸς τῆς λιπάνσεως - Θεωρία λιπάνσεως -  
Λιπαντικὴ μεμβράνη - Παράγοντες ἐπηρεάζοντες τὴ λιπάνση -  
Γενικὰ χαρακτηριστικὰ καὶ ιδιότητες τῆς λιπάνσεως.

Τριβὴ - Ἔργο τριβῆς - Ἀπώλεια ἰσχύος λόγω τριβῆς.

### 2. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ :

Γενικὰ χαρακτηριστικὰ τῶν λιπαντικῶν - Κατάταξις τῶν  
λιπαντικῶν - Ὀρυκτέλαια - Συνθετικὰ - Λιπαντικὰ στερεὰ - Δειγ-  
ματοληψία.

### 3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ — ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ :

Μικροσκοπικὴ καὶ μακροσκοπικὴ εξέταση τῶν λιπαντι-  
κῶν - ἰσῶδες - δείκτης ἰσῶδους - σημεῖα ροῆς, πήξεως, νεφώ-  
σεως - Ἀντοχὴ σὲ ὀξείδωσιν - Ἀριθμὸς ἐξουδετερώσεως - Ἐξαν-  
θράκωμα - Συντελεστὴς ἀντοχῆς - Πτητικότης - Καθαρότητα -  
Δοκιμὲς γαλακτώσεως - Μηχανικὲς δοκιμασίες - Δοκιμὲς ἐ-  
κτελούμενες στὰ πλοία - Προδιαγραφὲς λιπαντελαίων Ἀτμο-  
στροβίλων καὶ Μ.Ε.Κ. - Πρόσθετα.

Βαθμίδα Ἐκπαιδεύσεως : Μέση  
Εἰδικότητα : Μηχανικοὶ  
Μάθημα : Ναυτιλιακὲς γνώσεις  
Διδάσκεται στὴν Τάξιν : Α'.

## Α' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ :

1. Γῆ (σχῆμα - ἄξονας - πόλοι) - ἰσημερινός, μεσημβρινοί-  
ἡμισφαίρια.

2. Σημεῖα τοῦ ὀρίζοντα - Χαρακτηρισμὸς ἀνέμων - Ἀ-  
νεμολόγια - Διοπτύσεις.

3. Γεωγραφικές συντεταγμένες (πλάτος-μήκος) Στίγμα.
4. Βορράς άληθής-Μαγνητικές πυξίδες - Απόκλιση - Παρεκτροπή - Παραλλαγή.
5. Ναυτικοί Χάρτες - Μερκατορικός Χάρτης - Σύμβολα-Επισημάνσεις - Γενικά περί φάρων.

#### Β' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ :

1. Όρισμός και έννοια του Δικαίου γενικά και ειδικότερα του Ναυτικού Δικαίου (Δημοσίου και Ιδιωτικού).
2. Έννοια του πλοίου κατά το ιδιωτικό και δημόσιο ναυτικό δίκαιο.
3. Χαρακτηριστικά στοιχεία του πλοίου (Έθνικότητα, όνομασία, λιμάνι και αριθμός νηολογίου, χωρητικότητα και Δ.Δ.Σ.).
4. Γενικά περί νηολογίων, λεμβολογίων, Ν. ύποθηκολογίων και βιβλίων κατασχέσεων.
5. Απογραφή ναυτικών.
6. Εκπαίδευση ναυτικών - Διπλώματα - Πτυχία - Άδειες.
7. Σύσταση πληρώματος - Συγκροτημένο πλήρωμα - Ελλειπής και αντικανονική σύσταση.
8. Ασφαλιστική προστασία ναυτικών ΝΑΤ - ΤΗΛΕΝ - ΤΗΚΗΕΝ - Οίκος Νυχίου - ΛΟΚΗ.
9. Σύλλογικές συμβάσεις ναυτ. εργασίας - Σύμβαση ναυτολογήσεως. Έξ αυτής υποχρεώσεις και δικαιώματα του ναυτικού.
10. Γενικά περί διοικήσεως της εμπορικής ναυτιλίας-ΥΕΝ και υπηρεσίες αυτού-Λιμενικές και προξενικές αρχές.
11. Ναυτιλιακά έγγραφα των πλοίων (Ημερολόγια, ναυτολόγιο κλπ.).
12. Κανονισμός έσωτερικής Ύπηρεσίας επί πλοίων-Άναλυτικά.
13. Ποινικός και πειθαρχικός Κώδικας Έμπορικού Ναυτικού. Αναλυτικά.

#### Γ' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ :

1. Αντικείμενο άπασχολήσεως της Διεθνούς Έμπορικής Ναυτιλίας-Συγκρότηση Έλληνικής Ναυτιλίας.
2. Νησιμότητα της Έλληνικής Ναυτιλίας από οικονομικής, στρατιωτικής και εθνικοπλαστικής πλευράς.
3. Διάκριση πλοίων από άπόψεως προορισμού, μέσου προώσεως, υλικού κατασκευής.
4. Συμβολή του Μηχανικού στο οικονομικό αποτέλεσμα της ναυτιλιακής επιχειρήσεως.

#### Δ' ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΥΠΑΝΣΕΩΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ :

1. Αήψη μέτρων κατά τις πετρελεύσεις.
2. Μέθοδοι αντιμετώπισης περιστατικών ρυπάνσεως της θάλασσας από πετρελαιοειδή.
3. Έπιπτώσεις από προκαλούμενη θαλάσσια ρύπανση στην τουριστική και οικονομική ανάπτυξη της Χώρας.

#### Ε' ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ :

1. SOLAS και IMCO (γενικά) και τρόπος λειτουργίας τους-σκοποί και θέσεις τους στην Έμπορική Ναυτιλία.
2. Έξουσιοδοτημένοι από το Υ.Ε.Ν. Όργανισμοί και Αρχές για την έφαρμογή των Κανονισμών SOLAS-IMCO.
3. Περί Έπιθεωρήσεων και Πιστοποιητικών (γενικά)-Όργανισμοί ή Αρχές εκδύσεώς τους.

Βαθμίδα Εκπαιδεύσεως : Μέση  
Ειδικότητα : Μηχανικοί  
Μάθημα : Πρακτική Εκπαίδευση  
Διδάσκεται στις Τάξεις : Α', Β' και Γ'.

#### ΓΕΝΙΚΑ :

Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να καταστήσει τους απόφοιτους ικανούς να εκτελέσουν οποιαδήποτε εργασία συντηρήσεως ή μικροεπισκευής του μηχανολογικού εξοπλισμού του πλοίου. Για την ύλοποίηση αυτού του σκοπού ο μαθητής πρέπει να εκτελέσει μια σειρά εργασιών (άπλούστερες αρχικά και συνθετότερες στο τέλος).

Έπειδή οι δυνατότητες πρακτικής εκπαίδευσως ποικίλουν κατά Λύκειο δίνεται εδώ μια ένδεικτική (πάντως όχι περιοριστική) σειρά άσκήσεων και εργασιών κατά τομέα πρακτικής εκπαίδευσως. Κάθε Λύκειο εξαντλώντας τις δυνατότητές του (για τη συμπλήρωση των οποίων φροντίζει) μεριμνά, ώστε η πρακτική εκπαίδευση να είναι συμμετρική σε όλους τους τομείς που αναφέρονται κατωτέρω.

#### Τομείς Πρακτικής Εκπαιδεύσεως

1. Έφαρμοστήριο.
2. Καμινετήριο - Σιδηρουργείο - Έλασματουργείο.
3. Έφαρμογές όξυγόνου (Όξυγονοκόλληση-Όξυγονοκοπή).
4. Ηλεκτροσυγκολλήσεις.
5. Έργαλειομηχανές (Τόρνοι, Φρέζες, Τροχοί, Δράπανα, Πλάνες, Έργαλεία άέρα).
6. Σωληνουργείο.
7. Μηχανοστάσιο.

Κατά εξέμνηνα η πρακτική εξάσκηση καταβάλλεται προσπάθεια να περιλαμβάνει άσκήσεις από όρισμένους τομείς σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα :

ΤΑΞΕΙΣ	ΤΟΜΕΙΣ
Α'	1 - 2 - 3 - 4
Β'	2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
Γ'	5 - 6 - 7

Παράλληλα με την πρακτική εξάσκηση (δηλαδή εκτέλεση άσκήσεων και εργασιών από τον ίδιο το μαθητή) γίνεται και ανάπτυξη τεχνολογικών θεμάτων σχετικών με την εργασία που θα εκτελεσθεί στη συνέχεια. Το τεχνολογικό μέρος και οι εργασίες κατά τομέα αναφέρονται κατωτέρω.

Το Λύκειο καταβάλλει προσπάθειες ώστε οι εργασίες που θα εκτελεσθούν να άπαιτούν συνδυασμό κατά το δυνατό περισσοτέρων τομέων. Άκόμη οι εκτελούμενες εργασίες να συνδυάζονται, ώστε να προκαλείται ενδιαφέρον στο μαθητή.

Ιδιαίτερη σημασία να δοθεί στον τομέα «Μηχανοστάσιο» όπου ο μαθητής θα μάθει να εκτελεί εκτός από την εξάρμωση και άρμωση, εργασίες συντηρήσεως κι επισκευών των διαφόρων μηχανημάτων και του εξοπλισμού του Μηχανοστασίου.

#### ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟΜΕΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

##### 1. ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΡΙΟ

##### Τεχνολογία

Γενικά για τα εργαλεία και τα όργανα του Έφαρμοστηρίου. Έργαλεία και όργανα μετρήσεως στο μετρικό και άγγλικό σύστημα.

Μέτρηση έσωτερικών και έξωτερικών διαστάσεων και στα δύο συστήματα.

Έργαλεία, για χάραξη, συγκράτηση, κρούση, κοπτικά εργαλεία, εργαλεία για σύσφιγξη κοχλίων και περικοχλίων (κλειδιά κ.λ.π.).

Άναγνώριση και τρόπος χειρισμού του καθενός από αυτά.

Γενικά περί σπειρωμάτων.

Έργαλεία για την κατασκευή ενός σπειρώματος (βιδολόγοι, κολαούζα, μανέλλες) μετρικού και Άγγλικού συστήματος. Σπειρώματα σωλήνων.

Γνωριμία με τα μέταλλα : Σίδηρος, χάλυβας, χυτοσίδηρος άλουμίνιο, χαλκός, δρείχαλκος, μπρούτζος, μόλβδος, κράμα άναμεταλλώσεως και λευκής κολλήσεως.

Γνωριμία με άλλα υλικά : Περμανίτης, Βελανιδόχαρτο, άμίαντος, λάστιχο, σαλαμάστρες, ύαλοβάμβακας (Έπίδειξη, χαρακτηριστικά, που και πώς χρησιμοποιούνται).

##### Έργασίες

Χάραξη και κατασκευή με λίμα εξαρτήματος σε σχήμα όρθογωνίου παραλληλεπίπεδου.

Κατασκευή κύβου από κυλινδρικό μεταλλικό τεμάχιο. Η χάραξη να γίνει στην πλάκα έφαρμογής με ύψομετρικό χάρακτη.

Κατασκευή εξάγωνου και έφαρμογή σε αντίστοιχο θηλυκό.

Κατασκευή χελιδνοουράς.

Κατασκευή σφυριού.

Κατασκευή (με σταυροκόπιδο) σφηνοδρόμου και εφαρμογή σφήνας.

Κατασκευή φυτευτού κοχλία (μπουζόνι) και αντίστοιχα περικόχλια.

Εξαγωγή σπασμένου φυτευτού κοχλία.

Κατασκευή σπειρώματος σε σωληνώσεις.

Αναμετάλλωση κουζινέτου και εφαρμογή σε άξονα.

Αναμετάλλωση άξονα και εφαρμογή σε κουζινέτο.

## 2. KAMINEYTHRIO — ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΕΙΟ — ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ

### α) KAMINEYTHRIO

Εργαλεία καμινευτηρίου, καμίνι, άμόνι, πλάκα εφαρμογής,τσιμπίδες, σφυριά, πατητά, ζουμπάδες, σφυροκόπιδα κλπ. Σημασία της θερμοκρασίας στην έπεξεργασία τών μετάλλων Έκλέπτυση (τράβηγμα) και διόγκωση (μπάσιμο) τεμαχίου.

Κατασκευή κρίκου.

Κατασκευή και βαφή κοπιδιού, σταυροκόπιδου, νυχιού.

Κατασκευή κλειδιού και σφήνας.

Κατασκευή και βαφή εργαλείων τόννου για έσωτερικό τρνίρισμα.

Πύρωμα και ξεπύρωμα χαλκού, όρειχάλκου, άλουμινίου.

### β) ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ

Εργαλεία και μηχανήματα (δυνατότητες και χαρακτηριστικά).

Είδη έλασμάτων, μαύρες λαμαρίνες, γαλβανισμένες, έπι- κασιτερωμένες.

Ράβδοι, μορφοσίδηροι, σύρματα.

Διαμόρφωση έλάσματος στη στράντζα και στόν κύλινδρο.

Διαμόρφωση σε κορδονιέρα.

Κατασκευή κολουροκωνικού και παραλληλεπιπέδου δοχείου.

Λευκή συγκόλληση έλασμάτων (Κασιτεροκόλληση, κράμα, τεχνική, σκόνες και ύγρα καθαρισμού).

## 3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

### α) Γενικά

Φιάλες αερίου, σωλήνες παροχής, όργανα έλέγχου και μέτρα για την προστασία τους.

Σκοπός και λειτουργία του μανομετροεκτονωτού.

Αλλαγή φιαλών αερίου.

Πώς διακρίνουμε τίς φλόγες (Όξειδωτική, άνθρακική, ού-δέτερη).

### β) Συγκολλήσεις

Υλικά συγκολλήσεως, συγκολλητικές βέργες, σκόνη καθαρισμού έπιφανειών (βόρακας).

Έκλογή κατάλληλου εργαλείου ανάλογα με το πάχος του έλάσματος.

Είδη συγκολλήσεων, αύτογενής, έτερογενής (σιδηροκόλληση, μπρουτζοκόλληση, άσημοκόλληση).

Συγκόλληση δύο έλασμάτων σε όριζόντια και κάθετη θέση.

Συγκόλληση σωλήνων σε όριζόντια και κάθετη θέση (περιστρεφόμενο και σταθερό).

Συγκόλληση έλασμάτων υπό γωνία 90°.

Μπρουτζοκόλληση σε έλασμα και σε σωλήνα.

### γ) Κοπή

Αρχή της όξυγονοκοπής.

Μέτρα προστασίας κατά την κοπή.

Κοπή έλάσματος σε όριζόντια και κάθετη θέση.

Κοπή σωλήνων και άξόνων.

Ανοίγμα όπής σε έλάσματα και σωλήνες.

Κοπή φρέζας σε έλάσματα.

Κοπή κεφαλής κοχλία και περικοχλίου βιδωμένου σε έλασμα.

Κοπή έλασμάτων σε κυκλικά τεμάχια.

## 4. ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Γενικά για την Ήλεκτροσυγκόλληση - σχηματισμός του βολταϊκού τόξου, ρύθμιση του ρεύματος.

Κίνδυνοι από την ήλεκτροσυγκόλληση και μέτρα προστασίας.

Ήλεκτρόδια και έκλογή ανάλογα με το είδος της κολλήσεως και το ύλικό ποά θά κολληθεϊ. Ήλεκτρόδια κοπής.

Συγκόλληση έλασμάτων σε όριζόντια και κάθετη θέση.

Συγκόλληση έλασμάτων υπό γωνία 90° σε όριζόντια και κατακόρυφη θέση.

Συγκόλληση έλασμάτων όροφής (ούρανός).

Συγκόλληση σωλήνων και φλάτζας σε σωλήνα.

Συγκόλληση λεπτών έλασμάτων (έργασία με όσο το δυνατόν λεπτότερα έλάσματα).

Αναγόμεωση άξονα με ήλεκτροσυγκόλληση.

Συγκόλληση όπής (γέμισμα).

Κοπή έλάσματος με την ήλεκτροσυγκόλληση.

Ήλεκτροπόντα (Χαρακτηριστικά, δυνατότητες, χρήσεις).

## 5. ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ

### I. ΓΕΝΙΚΑ

Γνωριμία με τίς εργαλειομηχανές (Χαρακτηριστικά και δυνατότητες καθεμιάς).

Κίνδυνοι και μέτρα προστασίας τών εργαζομένων σε εργαλειομηχανές.

Εργαλεία κοπής που χρησιμοποιούνται στίς εργαλειομηχανές.

Μορφές και ύλικά τών εργαλείων κοπής.

Υγρά κοπή-ψύξη.

### II. ΤΟΡΝΟΣ

#### Τεχνολογία

Κύρια μέρη του τόννου, κιβώτιο ταχυτήτων, εργαλειοφορείο (σεπόρτ), κιβώτιο Νόρτον.

Τρόποι συγκρατήσεως τεμαχίων στόν τόννο (τσόκ, πλατώ, καβαλλέτα κλπ.).

Έκλογή - Τρόχισμα και συγκράτηση του εργαλείου.

#### Εργασίες

Έξωτερικό τρνίρισμα άπλου έξαρτήματος με εργαλείο ξεχονδρίσματος και έξομαλύνσεως.

Έσωτερικό τρνίρισμα.

Κωνικό τρνίρισμα με μετάθεση εργαλειοφορείου.

Κωνικό τρνίρισμα με μετάθεση κουκουβάγιας.

Κοπή σπειρωμάτων στόν τόννο.

Τρύπημα τεμαχίων στόν τόννο.

Γύρισμα σπειροειδούς έλατηρίου.

### III. ΦΡΕΖΑ

Περιγραφή της φρέζας - Έργαλεία φρέζας.

Συγκράτηση εργαλείου και τεμαχίου.

Λειτουργία διαιρέτη.

Κοπή όδοντωτού τροχού με εύθύγραμμους όδόντες.

Κατασκευή πολυσφήνου.

## IV. ΠΛΑΝΕΣ

Κύρια Μέρη - Μηχανισμός της πλάνης.

Κατεργασία έπιπέδου έπιφανείας.

Κατασκευή σφηνοδρόμου.

Κατασκευή πρίσματος σε σχήμα V.

### V. ΔΡΑΠΑΝΑ

Γενικά για τά δράπανα - μέτρα προστασίας - είδη δρανών.

Έκλογή και τρόχισμα του τρυπανιού - γωνίες κοπής.

Συγκράτηση τεμαχίου και τρυπανιού στο δράπανο.

Τρύπημα με ήλεκτροδράπανο και άεροδράπανο χειρός.

Τρύπημα με χειροκίνητο δράπανο.

### VI. ΤΡΟΧΟΙ

Μέτρα προστασίας κατά το τρόχισμα.

Έκλογή του τροχού ανάλογα με το ύλικό και το είδος του τροχίσματος (χονδρόκοκο, λεπτόκοκο).

Τρόχισμα εργαλείων τόννου (βασικές μορφές).

Τρόχισμα τρυπανιών - κοπιδιών.

Εργαλεία άέρος (Δράπανο, τροχός κ.λπ.).

## 6. ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΟ

## Τεχνολογία

Γενικά περί Σωληνώσεων - εξαρτήματα σωληνώσεων (Διαστολές, έπιστόμια, βάνες, άνεπίστροφα).

Υλικά κατασκευής τών σωλήνων.

Εργαλεία για τή διαμόρφωση τών σωλήνων.

Υλικά μονώσεως τών σωληνώσεων (Έπίδειξη, χαρακτηριστικά, πού και πώς χρησιμοποιούνται).

## Εργασίες

Σύνδεση σωλήνων με μούφες και ρακόρ.

Σύνδεση σωλήνων διαφορετικής διαμέτρου.

Σύνδεση σωλήνων με φλάντζες (Σημεία πού απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή, π.χ. αλφάδιασμα φλάντζας κλπ.).

Διαμόρφωση χαλκοσωλήνων, μολυβδοσωλήνων.

Κάμψη σωλήνων «έν θερμώ» και «έν ψυχρώ».

Κατασκευή σπειρώματος σέ σωλήνα.

## 7. ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Γνωριμία με εγκατάσταση άτμοϋ.

Γνωριμία με εγκατάσταση Μ.Ε.Κ.

Έξάρμωση και συναρμολόγηση έπιστομίων άτμοϋ, νεροϋ, λαδιού και τοποθέτηση τών καταλλήλων σαλαμαστρών και ένώσεων (τσόντες).

Τρόπος κοπής ένώσεων (τσόντες).

Έξάρμωση άντλιών (νεροϋ, λαδιού, πετρελαίου) διαφόρων τύπων, έπιθεώρηση και συναρμολόγηση.

Έξάρμωση μηχανής έσωτερικής καύσεως, έπιθεώρηση, μέτρηση κουζινέτων, κομβίων, κυλίνδρων, έξάρμωση πώματος, στρώσιμο βαλβίδων, έλεγχος έλατηρίων, συναρμολόγηση.

Τρόπος ρυθμίσεως μηχανής και άντλίας πετρελαίου.

Ρύθμιση βαλβίδων.

Έξάρμωση άτμοστροβίλου, έλεγχος πτερυγίων, άκροφυσίων.

Έλεγχος άξονικών και άκτινικών διακένων. Συναρμολόγηση.

Αναγνώριση τών δικτύων σέ εγκατάσταση άτμοϋ και Μ.Ε.Κ. και τών βασικών εξαρτημάτων, έπίσης και Άεριοστροβιλοεγκαταστάσεως.

Βασικές έργασίες για τή θέση σέ λειτουργία και κράτηση εγκαταστάσεως άτμοϋ και Μ.Ε.Κ. (προθέρμανση πετρελαίου, άφψ πυρών», έξυδάτωση κλπ.), ως έπίσης και Άεριοστροβιλοεγκαταστάσεως.

Συντήρηση. Περιοδικές και έκτακτες συντηρήσεις. Πρόγραμμα συντηρήσεως. Υλικά συντηρήσεως. Τήρηση προγράμματος συντηρήσεως. Καρτέλλα συντηρήσεως μηχανήματος.

Λειτουργία Μηχανοστασίου. Ημερολόγιο Μηχανοστασίου. Τήρηση ήμερολογίου.

Ανυψωτικά μέτρα και πώς χρησιμοποιούνται (Όνοματολογία, άνυψωτική ικανότητα, σωστή χρήση).

Βαθμίδα Έκπαιδεύσεως :

Μέση

Ειδικότητα :

Μηχανικοί

Μάθημα :

Πρόσθετα Μαθήματα για Είσαγωγή στά Α.Ε.Ι. (Μαθηματικά - Φυσική - Χημεία)

Εφαρμόζεται τó αναλυτικό πρόγραμμα πού ισχύει κάθε φορά για τά ήμερήσια Δημόσια Τεχνικά και Έπαγγελματικά Λύκεια του Έπουργείου Έθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Πού άφορούν όλα τά Μαθήματα τών Λυκείων Ε.Ν./Μηχ/κών.

Με κάθε τεχνικό όρο θά διδάσκεται και ό αντίστοιχος Άγγλικός, σύμφωνα με τή διεθνή Ναυτιλιακή Πρακτική. Προς τó σκοπό αυτόν οί καθηγητές τών ναυτικών μαθημάτων, έκτός τών άλλων, πρέπει νά έχουν ύπόψη και τó Πρότυπο Ναυτιλιακό Λεξιλόγιο του IMCO (STANDARD MARITIME NAVIGATIONAL VOCABULARY).

Σέ όλα τά μαθήματα, άκόμα και στά πλέον θεωρητικά, θά δίδονται για έπίλυση άσκήσεις με περιεχόμενο άμεσα σχετιζόμενο με τήν έργασία πού εκτελείται στά πλοία.

Οί καθηγητές θά αναθέτουν στους μαθητές έργασίες, τίς όποιες αυτοί θά εκτελούν άλλοτε κατά ομάδες και άλλοτε μόνοι τους, κατά τίς ώρες τής μελέτης.

Η θεωρητική διδασκαλία θά συνοδεύεται πάντοτε με παραδείγματα και χρήση έποπτικού ύλικού.

Τά έποπτικά μέσα και τά διάφορα όργανα διδασκαλίας και εκτελέσεως πειραμάτων θά χρησιμοποιούνται όχι μόνον από τó διδάσκοντα, αλλά και από τους μαθητές, όσο τó δυνατό πού συχνά.

Ο Διευθυντής Σπουδών θά μεριμνά ώστε οί καθηγητές μαθημάτων πού έχουν έστω και μικρή μεταξύ τους σχέση, νά είναι άπόλυτα ένημεροι στό περιεχόμενο τών μαθημάτων τά όποια διδάσκονται από άλλους συναδέλφους τους, όπως έπίσης και έπί τής ύλης, ή όποία έχει έκάστοτε διδαχθεί, προκειμένου νά εξασφαλίζεται ό άπαιτούμενος μεταξύ τους συντονισμός ώστε :

α) Νά διδάσκονται έγκαιρα τά τμήματα μαθημάτων, πού άποτελούν τή βάση διδασκαλίας άλλων μαθημάτων και

β) Νά άποφεύγονται περιττοί άναδιπλασιασμοί διδασκομένης ύλης.

Ο κάθε καθηγητής πρέπει νά είναι συνεχώς ένημερος τής άπτηχέσεως τής διδασκαλίας του στους μαθητές. Για τó σκοπό αυτόν έκτός άπό τίς συχνές προφορικές έρωτήσεις, πρέπει οί μαθητές νά υποβάλλονται περιοδικά σέ μη βαθμολογούμενους έλέγχους γνώσεων με τή συμπλήρωση άπό αυτούς «είδικών έρωτηματολογίων πολλαπλής έπιλογής» (TEST).

## Η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΕΙ ΟΤΙ:

Ἡ ἐτήσια συνδρομή τῆς Ἐφημερίδας τῆς Κυβερνήσεως, ἡ τιμὴ τῶν φύλλων τῆς ποὺ πωλοῦνται τμηματικὰ καὶ τὰ τέλη δημοσιεύσεων στὴν Ἐφημερίδα τῆς Κυβερνήσεως, καθορίσθηκαν ἀπὸ 1 Ἰανουαρίου 1981 ὡς ἀκολούθως:

### Α' ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ

1. Γὰ τὸ Τεύχος Α' .....	Δραχ.	1.500
2. » » » Β' .....	»	3.000
3. » » » Γ' .....	»	1.000
4. » » » Δ' .....	»	2.500
5. » » » Νομικῶν Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. ....	»	1.000
6. » » » Ἀν. Εἰδ. Δικαστηρίου .....	»	200
7. » » » Παράρτημα .....	»	600
8. » » » Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν κ.λπ. ....	»	7.000
9. » » Δελτίο Ἐμπορικῆς καὶ Βιομηχανικῆς Ἰδιοκτησίας .....	»	600
10. Γὰ ὅλα τὰ τεύχη καὶ τὸ Δ.Ε.Β.Ι. ....	»	15.000

Οἱ Δῆμοι καὶ οἱ Κοινότητες τοῦ Κράτους καταβάλλουν τὸ 1/2 τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν.

Ὑπὲρ τοῦ Ταμείου Ἀλληλοβοηθείας Προσωπικοῦ τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου (ΤΑΠΕΤ) ἀναλογοῦν τὰ ἑξῆς ποσά:

1. Γὰ τὸ Τεύχος Α' .....	Δραχ.	75
2. » » » Β' .....	»	150
3. » » » Γ' .....	»	50
4. » » » Δ' .....	»	125
5. » » » Νομικῶν Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. ....	»	50
6. » » » Ἀν. Εἰδ. Δικαστηρίου .....	»	10
7. » » » Παράρτημα .....	»	30
8. » » » Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν κ.λπ. ....	»	350
9. » » Δελτίο Ἐμπ. καὶ Βιομ. Ἰδιοκτησίας ..	»	30
10. Γὰ ὅλα τὰ τεύχη .....	»	750

### Β'. ΤΙΜΗ ΦΥΛΛΩΝ

Ἡ τιμὴ πωλήσεως κάθε φύλλου, μέχρις 8 σελ., εἶναι 7 δρχ., ἀπὸ 9 ὡς 24 σελ. 14 δρχ., ἀπὸ 25 ὡς 48 σελ. 20 δρχ., ἀπὸ 49 ὡς 80 σελ. 40 δρχ., ἀπὸ 81 σελ. καὶ ἄνω ἡ τιμὴ πωλήσεως κάθε φύλλου προσαυξάνεται κατὰ 40 δρχ. ἀνὰ 80 σελίδες.

### Γ'. ΤΙΜΗ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ

Ἡ τιμὴ διαθέσεως στὸ κοινὸ τῶν ἐκδιδομένων ἀπὸ τὸ Ἐθνικὸ Τυπογραφεῖο φωτοαντιγράφων τῶν διαφόρων φύλλων τῆς Ἐφημερίδας τῆς Κυβερνήσεως καθορίζεται σὲ τρεῖς (3) δραχμὲς κατὰ σελίδα.

### Δ'. ΤΕΛΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ

I. Στὸ τεύχος Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν καὶ Ἐταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

#### A' Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν:

1. Τῶν καταστατικῶν .....	Δρχ.	18.000
2. Τῶν ἀποφάσεων ἐπὶ συγχωνεύσεως ἀνωνύμων ἑταιρειῶν .....	»	18.000
3. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν (ΦΕΚ 309/67, τ. Β') .....	»	9.000
4. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν .....	»	5.000
5. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως .....	»	8.000
6. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων ἐπὶ παραχώρησης ἐπεκτάσεως τῶν ἐργασιῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν, τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμήσεως περιουσιακῶν στοιχείων καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Δ.Σ. τοῦ ΕΛΤΑ, μὲ τίς ὁποῖες ἐγκρίνονται καὶ δημοσιεύονται οἱ κανονισμοὶ αὐτοῦ .....	»	7.000
7. Τῶν ἀποφάσεων ἐπὶ ἐγκαταστάσεως ὑποκαταστήματος, διορισμοῦ γενικοῦ πράκτορος καὶ παραχώρησης πληρεξουσιότητας πρὸς ἀντιπροσώπευσιν ἐν Ἑλλάδι ἁλλοδαπῶν Ἐταιρειῶν καὶ τῶν ἀποφάσεων ἐπὶ μεταβιβάσεως τοῦ χαρτοφυλακίου Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν κατὰ τὸ ἀρθρὸ 59 παρ. 1 τοῦ Ν.Δ. 400/70 .....	»	4.000
8. Τῶν ἀνακοινώσεων γιὰ κάθε μεταβολὴ ποὺ γίνεται μὲ ἀπόφαση Γ.Σ. ἢ Δ.Σ., τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις, τῶν κατὰ τὸ ἀρθρὸ 32 τοῦ Ν. 3221/24 γνωστοποιήσεων, τῶν ἀνακοινώσεων, ποὺ προβλέπονται ἀπὸ τὸ ἀρθρὸ 59 παρ. 3 τοῦ Ν.Δ. 400/1970 ἐπὶ ἁλλοδαπῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν, τῶν ἀποφάσεων τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου τοῦ ΕΛΤΑ, ποὺ ἀναφέρονται σὲ προσωρινὰ διατάξεις καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Ὑπ. Συγκοινωνιῶν διὰ τοὺς ΗΛΠΑΠ - ΗΣΑΠ - ΟΣΕ .....	»	2.000
9. Τῶν συνοπτικῶν μηνιαίων καταστάσεων τῶν Τραπεζικῶν Ἐταιρειῶν .....	»	2.000

10. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς τοῦ Χρηματιστηρίου ἐπὶ εἰσαγωγῆς χρεωγράφων εἰς τὸ χρηματιστήριον πρὸς διαπραγματεύσιν, συμφώνως πρὸς τὰς διατάξεις τοῦ ἀρθροῦ 2 παρ. 3 Α.Ν. 148/1967»

Δρχ. 2.000

11. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς κεφαλαιαγορᾶς ἐπὶ διαγραφῆς χρεωγράφων ἐκ τοῦ χρηματιστηρίου, συμφώνως πρὸς τὰς διατάξεις τοῦ ἀρθροῦ 2 παρ. 4 Α.Ν. 148/67»

» 2.000

12. Τῶν ἀποφάσεων ἐπὶ ἐγκρίσεως τιμολογίων τῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν .....

» 2.000

#### B' Ἐταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

1. Τῶν καταστατικῶν .....

Δρχ. 2.000

2. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν .....

» 2.000

3. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως .....

» 2.500

4. Τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμήσεως περιουσιακῶν στοιχείων .....

» 2.000

5. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν (γιὰ κάθε συμβολαιογραφικὴ πράξη) .....

» 800

6. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ συμβολαιογραφικὴ πράξη .....

» 800

7. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ ἀπόφαση τῆς Γ.Σ. ....

» 600

8. Τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις ....

» 600

#### Γ' Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρισμῶν - Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων καὶ Φιλανθρωπικῶν Σωματείων:

1. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων ἐπὶ χορηγήσεως ἀδείας λειτουργίας Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρισμῶν - Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων .....

» 2.000

2. Τῶν ἰσολογισμῶν τῶν ἀνωτέρω Συνεταιρισμῶν, Ταμείων καὶ Σωματείων .....

» 2.500

Δ' Τῶν δικαστικῶν πράξεων: .....

Δρχ. 800

#### II. Στὸ Τέταρτο τεύχος:

Τῶν δικαστικῶν πράξεων γιὰ παρακατάθεση ἀπο-

ζημιώσεως .....

» 800

### Ε'. ΚΑΤΑΒΟΛΗ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ - ΤΕΛΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΩΝ Τ.Α.Π.Ε.Τ.

1. Οἱ συνδρομὲς τοῦ ἐσωτερικοῦ καὶ τὰ τέλη δημοσιεύσεων προκαταβάλλονται στὰ Δημόσια Ταμεία ἐναντὶ ἀποδεικτικοῦ εἰσπράξεως, τὸ ὅποιο φροντίζει ὁ ἐνδιαφερόμενος νὰ τὸ στείλει στὴ Γενικὴ Δ/νση τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

2. Οἱ συνδρομὲς τοῦ ἐξωτερικοῦ εἶναι δυνατό νὰ στέλνονται καὶ σὲ ἀνάλογο συνάλλαγμα μὲ ἐπιταγὴ ἐπ' ὀνόματι τοῦ Διευθυντῆ τῶν Διοικητικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Ὑποθέσεων τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

3. Τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν καὶ τελῶν δημοσιεύσεων καταβάλλεται ὡς ἑξῆς:

α) στὴν Ἀθήνα: στὸ Ταμεῖο τοῦ ΤΑΠΕΤ (Κατάστημα Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου),

β) στὶς ὑπόλοιπες πόλεις τοῦ Κράτους: στὰ Δημόσια Ταμεία καὶ ἀποδίδεται στὸ ΤΑΠΕΤ σύμφωνα μὲ τίς 192378/3639/1947 (ΡΟΝΕΟ 185) καὶ 178048/5321/31.7.65 (ΡΟΝΕΟ 139) ἐγκύκλιες διαταγῆς τοῦ Γ.Α.Κ.,

γ) στὶς περιπτώσεις συνδρομῶν ἐξωτερικοῦ: ὅταν ἡ ἀποστολὴ τους γίνεται μὲ ἐπιταγὲς μαζί μ' αὐτὲς στέλνεται καὶ τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ.

Ὁ Γενικὸς Διευθυντὴς  
ΑΘΑΝ. ΠΑΝ. ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ